Rok II. listopad 1938 Nr 11

PRZEGLĄD CHEMICZNY

organ
Związku Inżynierów Chemików R. P.
oraz
Polskiego Towarzystwa Chemicznego
i Związku Chemików Polskich

Dr Inż. MICHAŁ ŚMIAŁOWSKI
Instytut Metalurgii i Metaloznawstwa P. W.

Postępy w niektórych dziedzinach wiedzy o korozji metali

Rozwój nauki o korozji metali odbywa się wyłącznie drogą stopniowej, powolnej ewolucji. Mimo, że już od dłuższego czasu całe zastępy uczonych i techników prowadzą na tym polu liczne badania i doświadczenia, rezultaty są — przynajmniej pozornie — nader nikłe, całkowicie pozbawione cech tzw. „rewelacyjności". Każdy wniosek, każde stwierdzenie, zanim może być uznane za pewnik, musi podlegać starannemu sprawdzeniu, niekiedy przez cały szereg badaczy, musi być poparte wyczerpującymi doświadczeniami laboratoryjnymi oraz potwierdzone spostrzeżeniami z praktyki. Do obiektywnej oceny zdobyczy wiedzy o korozji konieczny jest więc pewien historyczny dystans. Mówiąc o postępach tej nauki będziemy przeto mieli na myśli jej rozwój w okresie niezbyt ściśle sprecyzowanym, kilko- lub kilkunastoletnim, zależnie od stopnia opanowania danej dziedziny oraz od wiarogodności osiągniętych wyników.

Szkody wywoływane korozją.

Przed kilkunastu laty głośnymi stały się liczby statystyczne, zebrane przez „West Scottland Iron and Steel Institute", według których 30 do 40% ogólnej produkcji metali miało ulegać corocznie niszczeniu pod wpływem korozji. Było to wprawdzie jedno z większych nieporozumień, jakie zawdzięczamy rozmachowi zwolenników rachunku statystycznego, stojące w rażącej sprzeczności z codziennymi obserwacjami, lecz przetrwało dłuższy okres czasu, zostało utrwalone w całym szeregu, nawet poważnych publikacji i... przyniosło niewątpliwie pewne korzyści, przyczyniając się do powstania wielu placówek dla walki z tym „groźnym wrogiem techniki", pożerającym — rzekomo — ponad 10 milionów ton żelaza rocznie. Dziś w imię prawdy należy stwierdzić, że wspomniane obliczenia były nie tylko zbyt pesymistyczne, a nawet błędne, lecz również w istocie swojej całkowicie nieracjonalne. Ponieważ nieochronione konstrukcje stalowe są stosunkowo mało stosowane, szkody nie polegają bezpośrednio na zmniejszaniu się masy i wytrzymałości obiektów, lecz w pierwszym rzędzie — na konieczności odnawiania powłok ochronnych. Jedynie słuszne może więc być wyrażanie strat gospodarstwa ludzkiego na rzecz korozji wysokością pieniężnych wkładów, obejmujących zarówno uzupełnianie powstałych braków, jak i koszty związane z zapobieganiem korozji. Niestety, na ten temat posiadamy na razie bardzo niewielką liczbę miarodajnych danych.

Nowsze, prawdopodobnie dość ściśle obliczenia strat stali zostały dokonane przez Schapera[1]). Wyrażają się one wartością nowego tworzywa, potrzebnego do uzupełniania braków spowodowanych korozją i dotyczą wyłącznie Niemiec. W drugiej kolumnie tabeli 1 zestawionej na pod-

[1]) G. Schaper, Stahl Eisen, 56, 1249 (1936).

Tabela 1.
Roczny ubytek wartości stali w Niemczech, wywołany korozją (według oceny Schapera[1])

Wyroby stalowe	Przeciętny żywot lat	Roczny ubytek kapitału zainwestowanego w wyrobach stalowych	
		%	mk. niem.
Stalowe części nawierzchni kolejowych	33	0,33	14 000 000
Profile i pręty	30—65	0,2	31 000 000
Walcówki	15—20	1	3 360 000
Druty cienkie	25	2	26 600 000
Druty grube	40		
Grube blachy i płaskowniki	30—65	0,2	8 000 000
Cienkie blachy (zwyczajne i białe)			
Rury, wały, wyroby kute	33	2	29 400 000
	Na ogół straty nieznaczne		8 000 000
		Razem ok.	120 000 000

stawie danych Schapera umieszczono ocenę trwałości konstrukcji stalowych w jednostkach czasu, podczas gdy trzecia i czwarta kolumna obejmuje przybliżone koszty uzupełniania skorodowanej stali, bez uwzględnienia innych strat, wywołanych np. mechanicznym zużyciem, wypadkami itp. Obliczenia Schapera nie biorą pod uwagę wkładów na odnawianie powłok ochronnych, a zatem nie są całkowicie poprawne, wskazują jednak, że statystyka „West Scottland Iron and Steel Institute“ była bardzo odległa od rzeczywistości. Wynika to zresztą również z wielu innych danych, jakie można napotkać niemal na każdym kroku. Tak np. mosty kolejowe w Tczewie i Malborku, zbudowane, podobnie jak most Kierbedzia w Warszawie, w szóstym i siódmym dziesiątku ubiegłego stulecia, spełniają do tej pory należycie swoje zadanie. Szkielety stalowe amerykańskich „drapaczy chmur“, rozbierane po 30 do 40 latach celem uczynienia miejsca dla bardziej nowoczesnych, wyższych budowli, nie wykazały żadnych poważniejszych śladów korozji[1]). Okręty o kadłubach stalowych, należycie konserwowanych, zostają wycofywane z użytku bynajmniej nie ze względu na zniszczenie ich pod wpływem korodującego działania wody morskiej, lecz z najrozmaitszych innych powodów[2]). Oczywiście nie zmienia to istoty faktu, że koszty związane z ochroną metalowych konstrukcji są niezmiernie wysokie i w samych Niemczech sięgają, być może, miliarda marek rocznie.

Teorie korozji.

Ostatnie lata nie przyniosły całkowitego wyjaśnienia istoty zjawisk korozji i nic nie rokuje nadziei, aby miało się ono rychło pojawić. Przeciwnie — istnieje coraz więcej danych dla twierdzenia, że opracowanie jednolitej teorii korozji, tłumaczącej wszystkie zaobserwowane fakty, nie jest wogóle możliwe. W latach 1930 do 1937 zarysował się jednak pewien niewątpliwie dodatni objaw, który można byłoby określić jako oczyszczanie atmosfery z całego szeregu zabytkowych hipotez, branych jeszcze poważnie pod uwagę w poprzednim dziesiątku bieżącego wieku. Ogniową próbę życia wytrzymały jedynie dwie podstawowe teorie, znane pod zbiorowymi nazwami teorii elektrochemicznej i teorii warstw ochronnych. Obie już sędziwe, gdyż za ojca pierwszej z nich można uważać de la Rive'a (1830), drugą zaś po raz pierwszy wygłosił Faraday (1836), doznały z biegiem czasu poważnej ewolucji i dziś nie mogą ulegać żadnej wątpliwości; mimo to jednak, ogólne stosowanie ich nasuwa niekiedy jeszcze dość poważne trudności.

Teoria elektrochemiczna obejmuje wyłącznie zjawiska korozji metali (przewodników pierwszej klasy), podczas gdy teoria warstw ochronnych posiada ogólniejsze znaczenie. Odgrywa ona poważną rolę zwłaszcza we wszystkich zjawiskach utleniania metali, zarówno w suchej i wilgotnej atmosferze, jak w cieczach zawierających tlen rozpuszczony lub chemicznie związany.

Podkreślenie szczególnego znaczenia tlenu w zjawiskach korozji jest dziełem jednego z najbardziej zasłużonych badaczy na tym polu, U. R. Evansa. W myśl zapatrywań tego autora, wypowiedzianych jeszcze w 1923 r., szybkość korozji metali, takich jak np. żelazo, w obojętnych roztworach solnych, jest całkowicie uzależniona od szybkości dopływu tlenu do powierzchni korodującego przedmiotu[1]). Wyniki najbardziej drobiazgowych pomiarów, jakie wykonano kiedykolwiek w dziedzinie korozji, przeprowadzonych przez Bengougha i jego współpracowników[2]), podważyły jednak powyższą hipotezę i zmusiły Evansa do częściowego wycofania się z zajmowanego stanowiska. W ostatnim wydaniu swego dzieła[3]) Evans dopuścił do głosu przeciwników poglądu o zasadniczym znaczeniu tlenu w korozji, cytując ich oświadczenie in extenso. Nie oznacza to bynajmniej, aby „grupa badaczy z Cambridge“, czyli szkoła Evansa, miała się uznać za pokonaną przez „grupę uczonych z Teddington“ (Bengough) i aby całkowicie podzielała jej zapatrywania. Wynika stąd natomiast, że podstawowe

[1]) R. Fleming, Engineering, 125, 433 (1928).
[2]) E. H. Schulz, Stahl Eisen, 48, 1393 (1928).

[1]) U. R. Evans, J. Inst. Metals, 30, 269 (1923).
[2]) G. D. Bengouh, A. R. Lee, F. Wormwell, Proc. Roy. Soc., 134, 308 (1932).
[3]) U. R. Evans, Metallic corrosion, passivity and protection, Londyn (1937).

problemy korozji są jeszcze dość dalekie od ostatecznego rozwiązania.

Obszerna polemika toczyła się przez długie lata również na temat zjawisk tzw. pasywności, czyli zwiększonej odporności pewnych metali (np. glinu) lub stopów (np. stali chromowych) na chemiczne działanie korodujących czynników. Faraday wypowiedział pogląd, że przyczyną pasywności jest pokrywanie się metalu niewidoczną, izolującą warstewką tlenku, lecz teoria ta, genialna w swojej prostocie, początkowo nie zdołała przekonać ogółu uczonych. Stworzono cały szereg, częściowo nawet fantastycznych hipotez, z których ostatecznie żadna nie została potwierdzona doświadczalnie. Nowsze badania wskazały w sposób niewątpliwy, że powierzchnia metalu (np. żelaza) w stanie pasywnym różni się od powierzchni w stanie aktywnym wartością współczynnika odbijania światła [1]). Fakt ten w połączeniu z całym szeregiem innych doświadczalnych danych pozwala dziś uważać za pewnik, że pasywny stan metali polega na hamującym wpływie niezmiernie cienkich błonek tlenków lub innych substancji, chemicznie w danych warunkach odpornych. Błonki te, tworzące się samorzutnie, działają w podobny sposób jak sztucznie wytworzone powłoki ochronne.

Metody badania korozji.

W ubiegłym dziesiątku lat pojawiło się wiele tzw. „pośpiesznych" sposobów badania korozji, opartych przeważnie na zasadzie pomiarów elektrochemicznych. W Polsce szczególne zainteresowanie wzbudziły metody: Duffeka [2]) oraz Tödta [3]), mające się rzekomo nadawać do określania chemicznej odporności różnych metali i stopów na działanie roztworów. Należy podkreślić, że jakkolwiek wyniki tego rodzaju pomiarów mogą być z teoretycznego punktu widzenia niekiedy bardzo ciekawe, w praktyce zastosowanie ich jest nader ograniczone. Poważne zastrzeżenia należy mieć również np. co do „przyśpieszonej" metody Palmaera [4]), która polega na określaniu objętości tlenu zużywanego przez korodującą próbkę, albo co do sposobu oznaczania „prawdopodobieństwa" korozji metodą kroplową [5]), lub wreszcie w odniesieniu do elektrochemicznej metody „przewidywania" korozji, opracowanej przez Guitton'a [1]). W ogromnej większości wypadków rezultaty krótkotrwałych pomiarów korozji okazują się praktycznie bezwartościowymi. Konstruktor w wyborze materiałów może się więc do tej pory kierować jedynie wynikami długotrwałych prób laboratoryjnych, wykonanych w warunkach zbliżonych do istotnych warunków pracy danego tworzywa, lub też rezultatami doświadczeń „polowych", względnie spostrzeżeniami z praktyki.

[1]) H. Freundlich, G. Patscheke, H. Zocher. Z. physik. Chem. 130, 289 (1927); L. Tronstad, Z. physik. Chem., (A), 142, 241 (1929).

[2]) V. Duffek, Kor. Metallsch., 5, Beiheft, 32 (1929),

[3]) F. Tödt, Z. Elektrochem., 34, 586, 591, 853 (1928).

[4]) W. Palmaer, Korr. Metallsch., 12, 139 (1936).

[5]) U. R. Evans, R. B. Mears, Proc. Roy. Soc., 146, 164 (1934).

Jeśli chodzi o laboratoryjne metody badania chemicznej odporności metali, należy oddzielić kwestię powodowania korozji w laboratorium od zagadnienia wyboru metody określania skutków korozji. W odniesieniu do pierwszego problemu musi obowiązywać zasada możliwie wiernego odzwierciedlenia w laboratorium tych najistotniejszych czynników, na jakie narażony jest metal w praktycznym użyciu. Badając odporność tworzywa, które pracuje normalnie w zetknięciu z zimną wodą studzienną, nie można poddawać próbek ad hoc np. działaniu rozcieńczonych kwasów albo wody morskiej, nie można również stosować podwyższonej temperatury, zwiększonej koncentracji tlenu w roztworze lub tp. Czas trwania doświadczeń zostałby w ten sposób mniej lub więcej skrócony, nie uzyskanoby jednak najmniejszej gwarancji miarodajności osiągniętych wyników. Dobór metodyki prób laboratoryjnych musi być również taki, aby rezultaty zależały od jak najmniejszej liczby ściśle określonych, niezmiennych i łatwych do zreprodukowania czynników. Niestety, nie wszyscy badacze stosują się do powyższych reguł.

Spośród sposobów wywoływania przyśpieszonej korozji w laboratorium, dających stosunkowo dobre wyniki i obecnie najczęściej używanych, można np. wymienić: wystawianie próbek na działanie rozpylonego roztworu soli kuchennej dyczne zanurzanie i wynurzanie próbek z roztworu. (naśladownictwo atmosfery morskiej) lub perio- Metody te figurują m. in. w tymczasowych projektach norm badania korozji, opracowanych przez niemiecki komitet normalizacyjny [2]).

Oznaczanie stopnia skorodowania próbek jest równie ważnym etapem laboratoryjnych badań chemicznej odporności metali jak samo wywoływanie korozji. Najdawniej znana metoda grawimetryczna, polegająca na określaniu spadku ciężaru próbek, prawie całkowicie wyszła z użycia. Tym większe zdziwienie musi budzić fakt, że na

[1]) L. Guitton, Applications des méthodes potentiométriques à l'étude et à la prévision de la corrosion des alliages ferreux, Thèse, Grenoble (1936).

[2]) Prüfung von Leichmetallen auf Seeklima- und Seewasser-Beständigkeit. Entwurf 1, DIN, 4853. Z. Metallkunde, 30, 109 (1938).

zjeździe „Korrosionstagung 1935“ w Berlinie jeden z referentów (Tödt) wystąpił z wnioskiem, aby stopień skorodowania próbek był wyrażany liczbą gramów metalu rozpuszczonego w ciągu doby z jednego metra kwadratowego powierzchni [1]. Propozycja Tödta spotkała się z licznymi zarzutami, to też w później opracowanym projekcie normy „DIN“ umieszczono zlecenie podawania — obok strat ciężaru w gramach na dobę i metr kwadratowy — zmian wytrzymałościowych własności próbek [2]. Ten ostatni sposób wyrażania stopnia skorodowania materiałów posiada dziś bez wątpienia najpoważniejsze znaczenie praktyczne. Zazwyczaj określa się straty wytrzymałości na rozciąganie i zmiany wydłużenia, przedstawiając je w postaci wykresów, w zależności od czasu działania czynnika korodującego [3]. Ujemną stroną tej metody jest fakt, że wpływ korozji na wytrzymałość i wydłużenie zaznacza się w praktyce dopiero przy stosunkowo bardzo daleko posuniętym stopniu zaatakowania.

Korozja atmosferyczna.

Suche powietrze, wolne od dwutlenku siarki, siarkowodoru, amoniaku, cząsteczek soli, kurzu oraz innych zanieczyszczeń, prawie zupełnie nie działa na większość metali i stopów używanych w praktyce. Niektóre pierwiastki, jak np. glin, chrom lub tp., w zetknięciu z powietrzem pokrywają się natychmiast cienką warstwą tlenku, która chroni je przed dalszym działaniem atmosfery.

Najważniejszym czynnikiem korozji atmosferycznej jest wilgoć. Krytyczna wilgotność względna, przy której zaczyna zachodzić rdzewienie żelaza w powietrzu, wynosi 70% [1]. Z innych gazów lub par, szczególnie szkodliwie działają połączenia siarki obecne w atmosferze wielkich miast, ośrodków przemysłowych itp.

Do jakiego stopnia różna może być szybkość korozji w zależności od składu powietrza i warunków klimatycznych, wskazują wyniki uzyskane przez „Joint Committee of the Iron and Steel Institute and the British Iron and Steel Federation to the Iron and Steel Industrial Research Council“. Komitet ten, zawiązany w 1928 roku, podjął zakrojone na olbrzymią skalę, systematyczne badania odporności różnych gatunków stali w próbach „polowych“ (atmosfera i woda morska) oraz laboratoryjnych [2]. Tabela 2 przedstawia wyniki pięcioletnich badań komitetu nad próbkami mięk-

Tabela 2.

Atmosferyczna korozja miękkiej stali i cynku elektrolitycznego w różnych punktach kuli ziemskiej, wyrażona rocznym ubytkiem ciężaru próbek o wymiarach $4 \times 2 \times 1/8$ cala. Wyniki średnie z 2 próbek i pięcioletnich obserwacji (według 4-ego sprawozdania angielskiego komitetu do walki z korozją żelaza i stali [3]).

MIEJSCOWOŚĆ, KRAJ	Charakter klimatu lub okolicy	Temperatura średnia roczna, °C	Opady średnie roczne mm	Ubytek ciężaru mg	
				stal	cynk
Chartum, Egipt	suchy, tropikalny	29	152	95	40
Abisko, Szwecja	suchy, polarny	−1	279	386	48
Aro, Nigeria	lądowy, tropikalny	25	1 143	1 009	100
Bazra, Irak	suchy, lądowy	24	178	1 032	71
Singapur, Płw. Malajski	morski, tropikalny	27	2 413	1 370	83
Apapa, Nigeria	morski, tropikalny	27	1 829	1 831	85
Llanwrtyd Wells, Wka Brytania	lądowo-morski	9	1 397	4 708	221
Calshot, Wielka Brytania	morski	10	660	5 280	249
Congella, Płd. Afryka	morski	22	1 092	5 878	325
Dove Holes, Wielka Brytania	tunel kolejowy	—	—	7 143	6 446
Motherwell, Wielka Brytania	okolica przemysłowa	9	813	7 421	346
Woolwich, Wielka Brytania	okolica przemysłowa	10	584	8 281	279
Sheffield, Wielka Brytania	okolica przemysłowa	9	762	9 858	1 083

[1]) F. Tödt, Bericht (V) über die Korrosionstagung 1935, 26.

[2]) Richtlinien über die Vereinheitlichung der Versuchsbedingungen von Korrosionversuchen. Entwurf 1, DIN, E. 1713. Z. Metallkunde, 28, 20 (1936).

[3]) J. Czochralski, E. Schmid, Z. Metallkunde, 20, 1 (1928); J. Czochralski, G. Welter, W. Maruszewska, W.I.M., 3, 84 (1936).

[1]) G. Schikorr Z. Elektrochem. 42, 107, (1936).

[2]) W. H. Hatfield, The work of the Corrosion Committee, Londyn (1936).

[3]) J. C. Hudson, Fourth Report of the Corrosion Committee, 46, Londyn (1936).

kiej stali (0,02% węgla) oraz cynku elektrolitycznego, zawieszonymi w najrozmaitszych punktach kuli ziemskiej. Jak widać, rdzewienie żelaza postępuje najwolniej w suchym klimacie tropikalnym (Chartum) oraz polarnym (Abisko), najszybciej zaś w okolicach silnie uprzemysłowionych (Sheffield, Woolwich, Motherwell).

Badania angielskiego komitetu pozwoliły na stwierdzenie, że stale o zawartości ok. 0,2 do 0,5% miedzi korodują w powietrzu średnio o 30% wolniej niż zwykłe węglowe stale konstrukcyjne. Według innych danych [1]) obecność 0,2 do 0,3% Cu w stali konstrukcyjnej powoduje zmniejszenie się szybkości korozji atmosferycznej mniej więcej o połowę. Ważną rolę odgrywa również stosunek zawartości miedzi do innych składników stali, zwłaszcza fosforu i siarki.

Korozja w wodzie morskiej.

Zainteresowanie problemami korozji z punktu widzenia żeglugi doszło przed kilku laty do szczytu i obecnie zdaje się nieco zmniejszać. Przyczyny tego faktu należy szukać zarówno w pomyślnym rozwiązaniu całego szeregu problemów okrętowego budownictwa od strony konstrukcyjnej i metalurgicznej, jak w postępach techniki powłok ochronnych. Wśród metali i stopów znane są wprawdzie tworzywa nie ulegające korozji w morzu, praktyczne użycie ich jednak, ze względu na cenę oraz zdolność obrastania żyjątkami morskimi, nie jest możliwe. Prawie wszystkie tworzywa metaliczne, pracujące w zetknięciu z wodą morską, muszą więc być pokrywane powłokami chroniącymi je przed obrastaniem i korozją.

Szczególne wysiłki były w swoim czasie zwrócone w kierunku powiększenia odporności na korozję blach do wyrobu kadłubów, które stanowią 25 do 30% ogólnego ciężaru okrętów [2]). Pewne nadzieje pokładano w stalach miedziowych, jednak nie okazały się one bardziej odpornymi od zwykłych stali węglowych. Nieco korzystniejsze wyniki otrzymano w przypadku równoczesnej obecności paru składników, np. miedzi i chromu [3]). Wybitną poprawę odporności można osiągnąć przy wprowadzeniu do stali większej ilości składników stopowych, n. p. 18% chromu i 2% niklu [4]), lecz użycie stali wysokostopowych wchodzi praktycznie w rachubę jedynie w specjalnych przypadkach, jak do wyrobu odpowiedzialnych części łodzi podwodnych, hydroplanów itp.

[1]) K. Daeves, E. H. Schulz, Stahlbau, Nr 1 (1937).
[2]) E. Gödecken, Bericht (VI) über die Korrosionstagung 1936, 49.
[3]) T. Swinden, Metallurgia, 17, 181 (1938).
[4]) W. H. Hatfield, Roy. aeronaut. Soc. Reprint., Nr 78, 14 (1935).

Zagadnienie nitów okrętowych, które również silnie absorbowało umysły konstruktorów, zostało rozwiązane w ten sposób, że obecnie coraz częściej stosuje się spawanie blach, zapewniające kadłubom większą wytrzymałość i mniejsze opory tarcia.

Ważną pozycję w zagadnieniach korozji morskiej zajmują stopy kolorowe, stosowane, między innymi, do wyrobu śrub okrętowych [1]). Niejednokrotnie wyrażano obawę, że używanie śrub z mosiądzu lub brązu pociąga za sobą elektrolityczne nadżeranie sąsiednich części kadłuba i steru, działających jako ujemny biegun ogniwa; w związku z tym próbowano stal ochraniać przez przytwierdzanie do niej płyt cynkowych, nie uzyskano jednak pożądanego efektu [2]). Według nowszych zapatrywań przyczyną szybkiego niszczenia śrub, sterów i innych części okrętowych, narażonych na działanie wirów, nie jest korozja chemiczna lub elektrochemiczna, lecz w pierwszym rzędzie erozja pod wpływem gwałtownych uderzeń wody i banieczek powietrza. Do jakiego stopnia energiczny może być wpływ tych czynników, poucza nas przykład „Mauretanii", której śruba wykazała już po paru miesiącach od chwili spuszczenia okrętu na wodę poważne uszkodzenia w postaci wżer głębokości do 65 mm [2]). Stwierdzono, że nie materiał lub jego własności mechaniczne, lecz przede wszystkim prawidłowość odlewu i kształtu przyczynia się do powiększenia odporności śrub okrętowych na działanie erozji [3]).

Drugim, ważnym zastosowaniem kolorowych stopów w budownictwie okrętów jest wyrób rur do skraplaczy powierzchniowych. Dziedzina ta nasunęła technice szereg poważnych trudności i dotychczas nie została jeszcze w zadowalający sposób opanowana.

Według Wiederholta [4]) w latach 1923/24 na 12 okrętach handlowych, które odbyły łącznie zaledwie 123 podróże, wymieniono ogółem 20 000 rur mosiężnych. Jeden ze statków już po piątej podróży wykazał tak silne zniszczenie skraplaczy, że musiano wszystkie rurki zastąpić nowymi, na dwóch innych parowcach zaś wymiana rur nastąpiła po 6 przejazdach.

Sam fakt, że skraplacze okrętowe chłodzone są wodą morską, nie usprawiedliwia powstawania tak silnych objawów korozji, gdyż mosiądze w zasadzie odznaczają się dość dużą odpornością na działanie roztworów solnych. W pewnych przy-

[1]) W nowszych czasach stosuje się coraz częściej śruby staliwne.
[2]) A. Siegel, Korrosionen an Eisen und Nichteisenmetallen, Berlin (1938).
[3]) M. P. Andreae, Korr. Metallsch, 3, 10 (1927).
[4]) W. Wiederholt, Korr. Metallsch., 5, 217 (1927).

padkach obserwowano zresztą nienaganne zachowywanie się skraplaczy przez długi okres czasu, mimo że na innych statkach, lub nawet w innym zespole kondensatorowym tego samego parowca, rurki wykonane z identycznego materiału ulegały szybkiemu niszczeniu [1]).

W całym szeregu krajów, z Anglią, Stanami Zjednoczonymi A. P. i Niemcami na czele, prowadzone są już od 30 lat usilne prace, mające na celu wyjaśnienie zagadkowego zjawiska korozji skraplaczy oraz znalezienie dróg do jej zwalczania. Nie zamierzając na tym miejscu omawiać całokształtu problemu, który jest przedmiotem obszernej literatury specjalnej, należy wspomnieć, że wysiłki badaczy idą równocześnie w trzech kierunkach: *a*) wynalezienia stopów o jak największej odporności na działanie korozji, *b*) opracowania metod wyrobu, które zapewniałyby rurkom maksymalną trwałość w użyciu, *c*) ustalenia najkorzystniejszych warunków pracy skraplaczy.

Jeśli chodzi o punkt *a*), ewolucja postępowała od dawniej używanego mosiądzu 60/40 przez Ms 70/30 do tzw. stopu admiralskiego (70%Cu, 29%Zn i 1%Sn), oraz od miedzi przez stop Cu z dodatkiem 15 lub 20% niklu do stopu 70%Cu+30%Ni. Obecnie coraz częściej stosuje się mosiądze zawierające glin (np. 76%Cu, 22%Zn i 2%Al lub 70%Cu, 27,5%, 1,5%Al i 1%Sn), które dają równie dobre wyniki jak miedzio-nikiel 70/30, a są od niego znacznie tańsze. Poglądy co do celowości użycia drogich stopów specjalnych są zresztą w ogóle podzielone. Jeszcze większa różnica zdań panuje odnośnie wpływu warunków obróbki plastycznej i cieplnej na zachowanie się mosiądzów pod względem odporności na korozję w wodzie morskiej. Znamienne jest następujące zestawienie różnych zapatrywań, zebrane w pracy Masukowitza z 1929 roku [2]): podczas gdy 15 autorów polecało użycie mosiądzów gruboziarnistych, 8 uważało drobne ziarno jako bardziej pożądane, 5 głosowało za ziarnem średniej wielkości, 7 zaś przykładało największą wagę do kwestii równomierności budowy; 8 autorów twierdziło, że stan zgniotu jest korzystny dla odpornego zachowania się rurek na działanie korozji, 13 zaś było wręcz przeciwnego zadania w tej mierze. Powyższe zestawienie najdobitniej podkreśla trudności, jakie nasunął omawiany problem i wskazuje, do jakiego stopnia złożone muszą być w istocie warunki chemiczne i elektrochemiczne, występujące w czasie pracy skraplaczy powierzchniowych.

Tymczasowe niemieckie warunki techniczne dla rur kondensatorowych żądają m. in. wytrzymałości na rozciąganie co najmniej 38 kg/mm² przy 20% wydłużenia, wytrzymałości na nadciśnienie ponad 30 kg/cm², jak również jednorodnej struktury, wolnej od wtrąceń i rys oraz od wewnętrznych naprężeń, nie ma jednak bezwględnej pewności, że wymagania te są w pełni racjonalne.

Punkt *c*), tj. sprawa odpowiedniej konstrukcji i obsługi kondensatorów, nasunął stosunkowo mniejszą dozę wątpliwości. Wszystkie autorytety w tej dziedzinie polecają przede wszyskim stanowczą walkę z elektrycznymi prądami błądzącymi, które w poszukiwaniu najłatwiejszego ujścia obierają najczęściej drogę po przez ścianki rur do wody chłodzącej, powodując w stosunkowo bardzo krótkim czasie lokalne przedziurawienie metalu. Szkodliwego wpływu prądów błądzących należy obawiać się zwłaszcza na okrętach, które do tej pory zaopatrywane są przeważnie w generatory prądu stałego oraz w linie jednoprzewodowe (drugi przewód stanowi „masa“ okrętu). Istotnie na okrętach obserwowano nieraz pozornie zagadkowe wypadki szybkiej korozji, której można było zapobiec przez połączenie danego obiektu odpowiednim przewodem z ujemną szyną zbiorczą prądnicy [1]). Połączenia takie są obecnie stosowane dla skraplaczy okrętowych z reguły.

Stwierdzono, że odporność na korodujące działanie prądów błądzących wzrasta w miarę powiększania twardości tworzywa [1]), [2]).

Prądy zmienne niskiej częstotliwości mogą również przyczyniać się do wzmożenia szybkości korozji [3]), wpływ ich jednak jest znacznie słabszy niż bezpośrednie, elektrolityczne oddziaływanie prądu stałego.

Poza stalą i stopami miedzi w żegludze stosuje się jeszcze cały szereg tworzyw metalicznych, z których na tym miejscu omówimy tylko: stopy lekkie oraz cynk.

Użycie lekkich stopów w budownictwie okrętowym jest jeszcze dość nieznaczne. Istnieją wprawdzie stopy dostatecznie odporne na działanie wody morskiej (birmabright, hydronalium, k. s. seewasser i in.), posiadają one jednak na ogół zbyt niską granicę sprężystości, stopy zaś typu duraluminu ulegają łatwo korozji. Dotychczas więc stopy lekkie znalazły zastosowanie jedynie do budowy mniejszych jednostek morskich, jak łodzie ratunkowe, wodnopłatowce, jachty, boje lub tp., oraz do wyrobu wewnętrznych urządzeń na okrętach [4]). W ostatnich czasach mówi się o możliwości zastosowania blach z duraluminu pokrytego obustronnie cienką, nawalcowaną warstwą glinu lub stopu

[1]) Patrz str. 637 [2]).
[2]) H. Masukowitz, Korr. Metallsch., 5, 217 (1929).

[1]) Patrz str. 637 [2]).
[2]) H. Zabel, Korr. Metallsch., 13, 392 (1938).
[3]) A. J. Allmand, R. H. D. Barklie, Trans. Faraday Soc., 22, 34 (1936); M. Śmiałowski, Korr. Metallsch. 10, 166 (1936).
[4]) H. Burkhardt, Z. Ver. d. Ing., 81, 1025 (1937).

o większej odporności chemicznej, lecz na razie brak bliższych danych co do zachowania się tego rodzaju tworzyw w praktyce morskiej.

Cynk używany jest z dość znacznym powodzeniem do ogniowego lub natryskowego powlekania części okrętów, łodzi podwodnych itp. [1]). Według Frienda [2]) warstwa cynku, o ile ma należycie chronić stal przed działaniem wody morskiej, powinna posiadać stosunkowo dużą grubość. Odporne zachowanie się Zn w morzu należy przypisywać działaniu błonki zasadowych soli, tworzącej się na jego powierzchni.

Korozja międzykrystaliczna.

Powstawanie międzykrystalicznych szczelin w metalach jest szczególnie dotkliwą i niebezpieczną formą korozji. Już nieznaczna, gołym okiem niewidoczna rysa międzykrystaliczna, stanowiąca ostry karb, może spowodować poważne obniżenie granicy zmęczenia, głębsze szczeliny zaś pogarszają także wszystkie pozostałe własności wytrzymałościowe.

Badania nad międzykrystaliczną korozją prowadzone są w ostatnich czasach szczególnie intensywnie, nie tylko jednak ze względu na bezpośrednią praktyczną doniosłość tych zjawisk, lecz i na dążenie do wyjaśnienia całego szeregu ważnych zagadnień natury teoretycznej. W pierwszym rzędzie chodzi o uzyskanie bliższych danych co do istoty i charakteru wiązań utrzymujących ziarna metali w łączności pomiędzy sobą. Większość badaczy uważa dotychczas za pewnik, że kryształy połączone są lepiszczem substancji obcej, posiadającej niższy punkt topnienia, zastygającej wskutek tego dopiero pod koniec procesu krzepnięcia i układającej się wzdłuż powierzchni granicznych między poszczególnymi ziarnami. Jednym z głównych przedstawicieli powyższego poglądu jest np. Tammann [3]), który międzykrystaliczne lepiszcza określa nazwą „Zwischensubstanz" i przypisuje mu poważną rolę w zjawiskach rekrystalizacji, rozrostu ziaren oraz korozji metali [4]). W ostatnich czasach pojawiło się wiele doświadczalnych danych, które jeśli całkowicie nie obalają „hipotezy lepiszcza", to jednak w silnym stopniu obniżają jej znaczenie i każą poddawać szczegółowej rewizji wszystkie oparte na niej dowodzenia.

[1]) B. Schulz, Korr. Metallsch., 1, 209 (1925); J. W. Donaldson, Met. Ind., 52, 177 (1938).

[2]) J. N. Friend, Detorioration of structures in seawater. Sixtenth (interim) report of the Committee of the Institution of Civil Engineers, 13, Londyn (1937).

[3]) G. Tammann, Lehrbuch der Metallkunde, IV. wyd., Lipsk (1932).

[4]) G. Tammann, Z. anorg. allgem., Chem., 121, 275 (1922).

Do najlepiej poznanych zjawisk korozji międzykrystalicznej należą: sezonowe pękanie mosiądzów, kruchość kaustyczna stali, korozja żelaza w roztworach azotanów i korozja austenitycznych stali chromo-niklowych. Czynnikiem sprzyjającym pękaniu, a nawet — jak sądzi większość badaczy — w niektórych przypadkach koniecznym dla działania korozji międzykrystalicznej, jest obecność naprężeń mechanicznych, przekraczających granicę sprężystości, bądź to wewnętrznych, wywołanych odkształceniem przedmiotu na zimno, bądź też nałożonych z zewnątrz.

Do tej pory należycie wyświetlono jedynie mechanizm międzykrystalicznej korozji kwasotrwałych stali typu „18/8", wiążąc ją z lokalnym ubożeniem w chrom kryształów austenitu, zachodzącym przy wyżarzaniu stali w temperaturze 500 do 900^0. Cr wiąże się z węglem i osadza w postaci węglików na granicach ziaren, wskutek zaś niedostatecznej szybkości dyfuzji powstają tuż obok pasma o niższej zawartości chromu, a zatem mniej odporne na działanie korodujących czynników. Schafmeister [1]) stwierdził, że z wyżarzonej stali o składzie 18,1% Cr, 8,6% Ni i 72,2% Fe, pod wpływem 31-godzinnego ogrzewania w kwasie siarkowym z dodatkiem siarczanu miedzi, przechodzi do roztworu ilość składników pozostająca względem siebie w stosunku np.: 12,7% Cr, 7,2% Ni, 80,1% Fe, co jest oczywistym dowodem słuszności teorii o lokalnym ubożeniu w chrom ziaren austenitu i związanym z tym zmniejszaniem się ich chemicznej odporności.

W odniesieniu do innych zjawisk korozji międzykrystalicznej najwięcej zwolenników posiada oczywiście pogląd przyjmujący atakowanie „międzykrystalicznego lepiszcza", lecz hipoteza ta musi być obecnie zakwestionowana. Nie stwierdzono np., aby czystsze gatunki stali wykazywały mniejszą skłonność do pękania pod wpływem zasadowych roztworów aniżeli tworzywa o większej zawartości zanieczyszczeń [2]). Prace ostatnich miesięcy przyniosły kilka ciekawych spostrzeżeń, które wskazują na doniosłość czynników natury krystalograficznej, dawniej nie uwzględnianych, a pomniejszają znaczenie „substancji międzykrystalicznej". Według Snoeka [3]), który badał międzykrystaliczne utlenianie się gruboziarnistych próbek stopu żelaza z niklem, podatność na korozję maleje w miarę zmniejszania się różnic orientacji krystalograficznej poszczególnych ziaren. Stwierdzono również, że wyłącznymi ogniskami selekty-

[1]) P. Schafmeister, Arch. Eisenhüttenwes., 10 405 (1937).

[2]) F. G. Straub, T. A. Bradbury, Am. Soc. Mech. Eng., Novemb. (1935).

[3]) J. L. Snoek, Z. Metallkunde, 30,94 (1938).

wnej korozji żelaza w roztworze azotanu amonowego są granice kryształów ferrytu, nie są zaś nimi skupienia zanieczyszczeń, mogące istnieć np. w pobliżu granic ziaren pierwotnych [1]).

Zmęczenie korozyjne.

Jak już wspomniano, nawet drobna rysa międzykrystaliczna może spowodować poważny spadek wytrzymałości tworzywa na zmęczenie; wniosek o zgubnym wpływie międzykrystalicznej korozji na wytrzymałość elementów, pracujących pod działaniem zmiennych naprężeń mechanicznych, nasuwa się więc samorzutnie. Stwierdzono jednak [2]), że przy równoczesnym wpływie czynnika korodującego i zmiennych naprężeń mechanicznych obniżenie granicy zmęczenia zachodzi również i wtedy, gdy nie ma korozji międzykrysztalicznej. Z tego wynika, że pomiędzy korozją międzykrystaliczną a zmęczeniem korozyjnym, posiadającym znaczenie o wiele bardziej ogólne, nie istnieje ścisły związek przyczynowy. Spadek wytrzymałości na zmęczenie pod wpływem korozji zaobserwowano prawie u wszystkich metali i stopów; stwierdzono również, że rysy zmęczeniowo-korozyjne tylko

[1]) M. Śmiałowski, Wiad. Inst. Met., 5, 80 (1937).
[2]) D. J. Mc Adam, Proc. Am. Soc. Test Mat., 26, II, 224 (1926).

w wyjątkowych przypadkach przebiegają przez granice ziaren, częściej natomiast biorą swój początek w pobliżu linii przecięcia płaszczyzn krystalograficznego poślizgu z powierzchnią danego przedmiotu [1]).

Stosunkowo największą odporność na działanie zmęczenia korozyjnego wykazują stopy o zawartości powyżej 80% miedzi, najbardziej wrażliwymi zaś są wszystkie stopy lekkie. Nawet kwasoodporne stale chromowo-niklowe ulegają np. pod wpływem wody morskiej i naprężeń zmęczeniowych przedwczesnemu pękaniu, wytrzymując niekiedy tylko 1/6 obciążenia osiąganego przy pracy w powietrzu.

Badania nad istotą zmęczenia korozyjnego, zapoczątkowane przed kilkunastu laty, prowadzone są obecnie nader intesywnie. Ze względu na liczne trudności doświadczalne, nasuwające się przy pomiarach granicy zmęczenia, wyniki tych badań są niejednokrotnie rozbieżne i nie łatwe do interpretacji. Ważna dziedzina zjawisk zmęczeniowo-korozyjnych musi więc być traktowana w znacznej mierze jako terra incognita, dla której podboju brak nam do tej pory nawet należytych środków eksperymentalnych.

[1]) H. J. Gough, J. Inst. Metals, 49, 17 (1933).

Inż. ZDZISŁAW SZYMUSIK

Normy i warunki techniczne oraz ich znaczenie w przemyśle stalowym

W miarę rozwoju przemysłu stalowego i stwarzania coraz to większej ilości i różnorodności gatunków stali, wynikła potrzeba dokładnego sprecyzowania wymagań stawianych poszczególnym rodzajom materiału.

Wymagania te znalazły swe urzeczywistnienie w dwojakiej formie:

1. jako normy,
2. jako warunki techniczne.

Norma jest to określenie w zwartej formie zasadniczych własności chemicznych i fizycznych danego gatunku stali.

Jako przykład można podać następujące charakterystyczne cechy materiału, podawane w przeważnej ilości norm:

1. znak stali,
2. skład chemiczny,
3. stan stali,
4. własności mechaniczne.

Ponadto norma określa zwykle sposób pobrania próbek do badań chemicznych i wytrzymałościowych, kształt i miejsce pobrania próbek oraz sposób przeprowadzania badań.

Norma ma charakter więcej ogólny i podaje wymagania dla danego gatunku stali, nie wchodząc w sprawy zastosowania jej do tego czy innego celu; tworzy ona niejako podstawę, na której opierają się warunki techniczne.

Warunki techniczne odnoszą się w zasadzie do określonego rodzaju półfabrykatu, czy fabrykatu stalowego. Są one niejako rozszerzeniem norm i podają przepisy odnośnie wykonania, kontroli i odbioru itp.

Dla przykładu podano niżej najważniejsze działy, jakie są szczegółowo omówione w większości warunków technicznych.

Zasadniczo można uwzględnić pięć głównych działów:

I. Przedmiot warunków i określenie,
II. Wymagania techniczne:
 a) dotyczące materiału,
 b) dotyczące wykonania.

III. Przepisy badań:
- *a*) dotyczące materiału,
- *b*) dotyczące wykonania.

IV. Kwalifikowanie jakości:
- *a*) materiału,
- *b*) wykonania.

V. Przepisy znakowania.

W ten sposób ujęty całokształt wymagań pozwala na całkowitą i gruntowną ocenę produktu stalowego, do którego dane warunki techniczne się odnoszą.

Normy układane są przez instytucje specjalne (u nas: Polski Komitet Normalizacyjny, Komitet Normalizacyjny MSWojskowych, Komitet Normalizacyjny Druków i Wydawnictw przy Prezydium Rady Min. i inne) i obowiązują na terenie całego państwa, podczas gdy warunki techniczne opracowywane są przez poszczególne huty, zakłady przetwórcze czy instytucje odbiorcze i są tylko prywatną umową paru firm, np. producenta i konsumenta, względnie przetwórcy.

Takie normy ułatwiają pracę zarówno wytwórniom jak i zakładom przetwórczym, gdyż normując zmniejszają ilość gatunków wytwarzanych w hutach, ujednostajniając przez to produkcję, z drugiej strony gwarantują dostawę jednolitego materiału do przerobu, co upraszcza kalkulację kosztów obróbki, zmniejsza ilość sortymentów narzędzi (noży, tarcz szlifierskich) i przyśpiesza pracę przez możliwość stosowania automatów, które wymagają wysokiej jednolitości materiału (oprócz oczywiście dobrej skrawalności); w dodatku mogą one służyć jako podstawa do rozstrzygania sporów między wytwórcą a odbiorcą.

W Polsce jest jeszcze w użyciu kilka oznaczeń dla stali za pomocą znaków umownych: Do najważniejszych, o znaczeniu ogólnym, należą: polskie normy PN, niemieckie DIN i amerykańskie SAE. Osobny dział, to tabele wydane przez ważniejsze wytwórnie (huty), fabryki przetwórcze ewentualnie instytucje odbiorcze (MSD). Wszystkie one mają na celu możliwie dokładne określenie danego materiału z tym, by znak stali dawał odrazu wyobrażenie, choć przybliżone, o własnościach materiału. Zauważyć należy, że samo przyjęcie jakiegoś klucza, czy umowy co do oznaczania stali nie jest jeszcze normalizacją; tak więc nie są normami tabele jakiejś fabryki, choć obejmują one wszystkie potrzebne im gatunki stali, gdyż są one opracowane pod kątem widzenia danej fabryki i dostosowane tylko do potrzeb danej wytwórni, a nie pozwalają na ujęcie całokształtu produkcji stali.

Polskie normy PN odnośnie stali dzielą się na dwa typy:

- normy klasyfikacyjne
  - staliwo
  - dla stali przerobionych plastycznie
    - normy dla klasyfikacji jakościowej (stale zgrupowane wg wymagań co do składu chemicznego i cech wytrzymałościowych)
      - stale konstrukcyjne
        - stale węglowe
        - stale stopowe
      - stale narzędziowe
    - normy dla klasyfikacji wymiarowej (zgrupowanie stali wg kształtu: pręty, blachy, taśmy itp.)
- normy specjalne (wojskowe, kolejowe, lotnicze)

Rozpowszechnione są też normy PNW oprawane przez Komitet Normalizacyjny MSWojskowych (a przyjęte potem przez PKN jako PN — H 250), dzielące się na dwie grupy:

dla stali węglowych . . . . PNW/Stl 21,
dla stali stopowych . . . . PNW/Stl 23.

Normy PNW przewidują dwojakie znakowanie gatunków stali: cyfrowo-literowe i barwne, to ostatnie jako szereg pasków o szerokości 1 i 2 cm, dla gotowych już półfabrykatów, celem ułatwienia rozpoznania materiału i uniemożliwienia pomyłek czy zamiany.

Zasada znakowania cyfrowo-literowego wg PNW — stl. 24 przedstawia się następująco: stale węglowe otrzymują znak, który charakteryzuje ich jakość:

0 — oznacza stal normalną, w której % Mn, Si, P i S nie podlega kontroli,

00 — oznacza stal wyższej jakości,

000 — oznacza stale specjalne.

Dalszą częścią znaku stali jest zawartość węgla w setnych procentu, całość więc wygląda np.

0012 stal do nawęglania o zawartości $<$0,12% C,
0055 stal do ulepszania cieplnego o zawar. ~0,55% C.

Stale stopowe mają znak złożony z 3 członów: pierwszy podaje, jakie pierwiastki stopowe wchodzą w skład stali (rodzaj stali), drugi podaje procentową zawartość składnika stopowego, będącego

w przewadze (gatunek stali), trzeci ilość węgla w setnych % (odmiana stali).

Pierwiastki stopowe oznaczone są liczbami wg następującego klucza:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ni	Cr	W	Mo	V	Mn	Si	Co	Al

przy czym na pierwszym miejscu znaku stoi pierwiastek, którego dana stal zawiera najwięcej (ilość jego wskazuje drugi człon). Części oddziela się od siebie kropkami, przecinkami lub kreskami. Np. znak: 124.3.30
oznacza stal niklowo-chromowo-molibdenową o zawartości ok. 3% Ni i średnio ~0,3% C.

Pełny znak stali zawiera jeszcze określenie postaci, (sposób wykonania materiału), np.:

L lany,
K kuty,
W walcowany,
C ciągniony,

oraz określenie stanu:

N normalizowany,
M wyżarzony,
H hartowany
T ulepszony cieplnie,
S sezonowany.

Zatem pełny znak stali wygląda następująco:
0040—KN stal ~0,40% C kuta, normalizowana
124.3.30.KT.105 stal Ni-Cr-Mo kuta, ulepszona cieplnie na wytrzymałość 105 kg/m².

Inny klucz (głównie dla stali węglowych), używany przez jedną z wielkich wytwórni składa się z litery C i cyfry wskazującej zawartość węgla w setnych %, np.

C 65 stal o zawartości ~0,65 % C

Stale stopowe tej wytwórni mają jeszcze symbole pierwiastków stopowych i ich przybliżoną zawartość w dziesiątych %, np.

C 10CN25 stal Cr-Ni ok. 2,5% Ni i ok. 0,1% C

Rzadziej spotyka się oznaczenia bardziej specjalne, dotyczące niektórych gatunków stali przeznaczonych z góry do pewnego specjalnego celu i odbieranych tylko przez jedną, czy dwie wytwórnie, np. PB, GLO, GL1, GK1.

Na uwagę zasługują też normy, szczególniej dla przemysłu naftowego, opracowane przez MSD na podstawie długoletnich badań i całego szeregu wyników prób odbiorczych; obejmują one najważniejsze gatunki stali używanych w wiertnictwie naftowym i znakowane są wg niżej podanego klucza:

01	stal świdrowa	04	żerdzie wiertnicze
02	stal nożycowa	05	żerdzie pompowe
03	stal konstrukcyjna	06	łańcuchy

(03A, 03B, 03C, zależnie od % węgla).

MSD jednak w ostatnim wydaniu warunków technicznych na stale dla przemysłu naftowego zmieniła nomenklaturę stosując się do norm PN i obecnie te oznaczenia nie będą używane.

Normy amerykańskie SAE podają to samo co PN, tylko według innego klucza; tu znak składa się z jednego, niedzielonego wyrazu, przy czym pierwsza cyfra oznacza pierwiastek charakterystyczny dla danej stali (względnie pierwiastki). I tak:

2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ni	Ni+Cr	Mo	Cr	Cr+V	W	Al	Si+Mn	C (wyższe gatunki).

Jak widać, zasadniczą różnicą (oprócz innego klucza) jest tu oznaczenie rodzaju stali tylko jedną cyfrą w przeciwieństwie do PN. Dalszy ciąg znaku tworzy % dominującego składnika stopowego, wreszcie zawartość węgla w setnych %.

Znak więc 3330 oznacza stal 12.3.30 (względnie 124.3.30) wg PNW znak zaś 1040 — stal węglową wyższego gatunku o zawartości ok. 0,4% C. Dziś te normy są jeszcze gdzieniegdzie w użyciu. Jedna z wytwórni sprzętu lotniczego ma klucz, w którym poszczególne stale (o składzie zbliżonym do PNW) są oznaczone:

S 1, S 2, itd.

przy czym S1—S5 dotyczą stali węglowych, dalsze stopowych. Znak A po cyfrze oznacza, że dana norma przewiduje dwa stany obróbki termicznej np. normalny i ulepszony. Dodatkowa cyfra przed literą S, np. 2S3, oznacza II wydanie normy S3, w miarę bowiem postępu techniki wydawane są nowe W. T., Znak B po znaku stali wskazuje, że idzie o blachy. Używane są też jeszcze inne oznaczenia, zwłaszcza dla tych stali, które nie mają nazw cyfrowych; tu należą stale ognioodporne i wysokostopowe, jak CN—1, CN—2, CN—3 (Cr-Ni), NMC—1 (Ni-Mn-Cr) i CW—1 (Cr-W).

Najbardziej zróżnicowane są normy niemieckie DIN; rozpadają się one na szereg działów i poddziałów, stanowiących dopiero przedmiot poszczególnych norm. Co do oznaczeń, to stale niestopowe mają znak St, następnie idzie dolna granica wytrzymałości (w kg/mm²) i dwie ostatnie cyfry normy, wg której stal ma być odebrana, np.

St 38.13

stal węglowa o wytrzymałości min. 38 kg/mm² pg DIN 1613 (na śruby i nity).

Znak 00 zamiast wytrzymałości oznacza stal, dla której nie ma przepisanej dolnej granicy wytrzymałości (gatunek handlowy) a tylko próby na zginanie.

Stal konstrukcyjna rozpada się na kilka grup:
zakres użycia 100%
automatowe St. Az

węglowe	St. 37.12 z
węglowe do cementacji	St. C.10.61 (stal 0,10% C wg DIN 1661)
do ulepszenia	St. C.25.61 (ok. 0,25% C)
stopowe do ulepszenia	VCN.15 hz (stal Cr-Ni ok. 15% Ni)

Małe litery mają następujące znaczenia:
z — ciągniony, nieżarzony,
w — (weich) ok. 0,28% C
h — (hart) ok. 0,37% C

Osobna norma (DIN 1662) omawia stal wyżej stopową, przy czym w znaku mieści się odrazu wskazówka do jakiego celu ma ona służyć, np.:

EN 15 stal niklowa, ok. 1,5% Ni do cementacji (Einsatzstahl).

ECN 45 stal chromoniklowa ok. 4,5% Ni do cementacji (cyfra podaje ilość Ni w dziesiątych %).

VCN 15 w stal chromoniklowa, ok, 1,5% Ni, 0,28% C do ulepszania (Vergütungstahl).

Norma DIN 1663 opracowana została dla stali chromowych i chromomolibdenowych, przy czym oznaczenia są takie, jak poprzednio: E — do cementacji, V — do ulepszania, C — Chrom, Mo — molibden.

Dla stali E cyfra oznacza zawartość chromu w setnych %, np.

EC 30,

dla stali V pierwsza cyfra przybliżoną zawartość Cr w %, następne dwie cyfry średnią zawartość C w setnych %, np.

VCMo 135

Odlewy stalowe noszą znak Stg (Stahlguss), średnią wytrzymałość w kg/mm² i dwie ostatnie cyfry normy, np.

Stg 38 81

Wspomnieć też należy normy biur odbiorczych zagranicznych jak: Bureau Veritas, Norske Veritas, Germanischer Lloyd, Lloyd Register of Shipping, stosowane głównie dla materiałów okrętowych (blachy, pręty na nity, zespórki) w szczególności jeśli idzie o zamówienia dla stoczni zagranicznych.

Pozostałyby do omówienia jeszcze znaki cztèrech największych hut stalowych w Polsce, tj. Baildon, Batory, Starachowice i Ostrowiec.

Huta Baildon dla swych stali szybkotnących stosuje nazwy zapożyczone z mitologii starożytnej, np. Uranus, Venus, Jupiter.

Najczęściej używane stale konstrukcyjne stopowe (chromoniklowe) mają znak trójliterowy złożony z: L (Legierungstahl), litery: A, B, C, D lub E zależnie od % Ni wg tabelki:

A ok. 1,5% Ni
B „ 2,5% Ni
C „ 3,0% Ni
D „ 3,5% Ni
E „ 5,0% Ni

przy czym C i E nie zawierają wcale chromu, reszta zaś w ilości ok. 0,6% Cr.

Zawartość węgla wskazuje trzecia część znaku, wg klucza:

1	maks. 0,17% C	3	ok. 0,25% C
2	ok. 0,2% C	5	ok. 0,35% C

Znak więc

LD5

wskazuje na stal chromoniklową (L) o zawartości ~0,6% Cr, ok. 3,5% Ni (D), ~0,35% C (5). Wprowadzenie dodatków, jak molibdenu, wanadu zaznacza się małą literą m czy v, np.

LD5m

co oznacza stal o składzie j. w. z dodatkiem Mo.

Stale węglowe narzędziowe noszą znak złożony z T, lub R albo W i i cyfry, np.

T1, R3, W6

przy czym rosnące cyfry wskazują na malejący procent węgla (odnosi się to do wszystkich stali węglowych).

Stale węglowe do ulepszenia mają znak MW i cyfrę, stale konstrukcyjne SW i cyfrę, np.

SW 4

Małe literki w, m, h określają dokładniej zawartość węgla w wypadkach, gdzie konieczne jest większe zróżnicowanie w gatunkach stali.

Stale kwasoodporne typu 18/8 oznaczone są KNR i KNRE z różnym wskaźnikiem cyfrowym, zależnie od % węgla i własności; spotyka się je bardzo często w przemyśle chemicznym. Stale nierdzewne, typu normalnego, tzn. o zawartości ok. 14% Cr to grupa KAW, o różnej zawartości węgla, którą wskazuje literka: w, m, h.

Stale ognioodporne oznaczone są KNS (Cr-Ni-Si).

Stale sprężynowe oznacza Huta Baildon różnie: MW 5 (węglowa) MFW, PMS, SBM (Si-Mn), oraz RSK i V660 (klasa najwyższa) (Si-Mn-Cr.)

Huta Batory znana jest ze swoich stali typu 18/8, które noszą nazwę Argentytu (odpowiednik KNR Huty Baildon). Stale szybkotnące, wysokogatunkowe noszą znak złożony z litery U na początku, np.

UC, USUC, USU

stale narzędziowe węglowe noszą znak zależny od klasy

klasa ekstra	X z dodatkiem cyfry, np. X 4
klasa prima	D z dodatkiem cyfry np. D 3
klasa zwykła	T z dodatkiem litery, np. TA TB

(A — najniższy % C).

Stale konstrukcyjne stopowe noszą znak:

NC 15, NC 4 (skład Ni-Cr)

stale niklowe — znak

Ni 1, Ni 2, Ni 5

przy czym cyfra wskazuje odrazu zawartość Ni w %.

Stale konstrukcyjne, to

TG np. TG 1, TG 2

lub M, np. M 6, M 7

I tu cyfry przy stalach węglowych w miarę wzrostu oznaczają malejący % C.

T o w a r z y s t w o S t a r a c h o w i c k i c h Z a k ł a d ó w G ó r n i c z y c h oznacza swoje stale szybkotnące nazwą

Star

z dodatkiem gwiazdki, cyfry lub wyrazu, np.

Star-Unikat, Star$_{+++}$, Star$_{++}$, Star 5

Stale stopowe narzędziowe, to:

DA, ST$_{+}$, STK

oraz grupa KZ z indeksem cyfr:

KZO (stal W),
KZ 1 (W-Ni),
KZ 2 (Ni-Cr-Mo)
KZ 3 (Ni-Cr)

Stale narzędziowe węglowe noszą znak W z wskaźnikiem cyfrowym, przy czym W 2 jest najtwardszą.

Stal węglowa konstrukcyjna znakowana jest jak we wymienionej już poprzednio wytwórni z tą różnicą, że cyfra wskazuje nie % C, lecz dolną granicę wytrzymałości w stanie ulepszonym, np.

C 45, C 80

Stal konstrukcyjna stopowa do cementacji nosi znak ON (Ni) wzgl. OHN (Ni-Cr), (O — owęglanie, N — Nikiel, H — chrom), cyfra wskazuje zawartość Ni w dziesiątych %, np.

ON30, OHN45

podczas gdy stal do ulepszenia nie posiada znaku „O" np. N15, HN15T

Stal sprężynowa znakowana jest zależnie od składu chemicznego:

S 20 (ok. 1,8% Si)
M 17 (ok. 1,7% Mn)
HS 10 (po ok. 1,0% Cr i Si)
MS 10 (po ok 1,0% Mn i Si).

Tu należy zaznaczyć, że Towarzystwo Starachowickich Zakładów Górniczych jest hutą, która u siebie sprawę normalizacji i wprowadzenia oznaczeń PN wprowadziła w bardzo szerokim zakresie i wyżej wymienione marki są już bardzo rzadko używane.

Z a k ł a d y O s t r o w i e c k i e stosują oznaczenia stali kombinowane, podając zawartość węgla w setnych % (jak PN) oraz oznaczając rodzaj stali literą wg klucza:

W	węgiel	C	chrom
M	mangan	V	wanad
K	krzem	L	molibden
N	nikiel	T	wolfram

przy czym litera stoi jako pierwszy człon znaku. Oznaczenie czystości wprowadzono do znaku przez podwojenie lub potrojenie litery:

P, S	maks. 0,05%	W,M	(wg PN: 0)
P, S	„ 0,04%	WW,MM	(„ : 00)
P, S	„ 0,03%	WWW,MMM	(„ : 000)

Stale stopowe (Ni, Cr, V, Mo), zawierają maks. 0,035% P i S.

Trzeba zaznaczyć, że stale produkowane przez Zakłady Ostrowieckie dla potrzeb PKP mają oznaczenia inne, będące skrótem nazwy przedmiotu, na który są przeznaczone, np.

Sp 50 — sprzęgła, OP 65 — obręcze parowozu

Oczywiście podane wyżej dane, dotyczące marek hutniczych, są z natury rzeczy bardzo ogólnikowe, gdyż nie sposób podać ściślej reguły oznaczania stali przez hutę; wiele z nich, szczególniej jeśli ta stal jest tylko w jednym odrębnym gatunku wyrabiana i nie należy do większej grupy (pod względem składu chemicznego), komponowanych jest dość dowolnie.

Z tego pobieżnego przeglądu widać, jak wielki ogrom pracy leży przed instytucjami podejmującymi tę żmudną i niewdzięczną pracę i ile dobrej woli trzeba, by pracę tę doprowadzić do końca; trud ten jednak sowicie się opłaci, jeśli się weźmie pod rozwagę ogromne korzyści ekonomiczne i produkcyjne i wzgląd na obronność państwa; wystarczy tu wymienić tylko (oprócz podanych już na wstępie) tak ważny problem jak klasyfikacja złomu, umożliwienie racjonalnej gospodarki tak cennymi surowcami, jak nikiel, chrom, mangan, wolfram, wanad, molibden, wreszcie dopingowanie techniki w kierunku udoskonalenia metod obróbki termicznej i opracowywania stali zastępczych.

Inż. KAZIMIERZ WISZNIOWSKI

Badania chemiczne powłok cynkowych

Cynk został nazwany przez jednego z niemieckich badaczy: „der graue Schutzengel des Eisens". Zdanie powyższe wskazuje na częste stosowanie cynku jako pokrycia ochronnego. Jeśli zważymy, że 50—60% światowej produkcji cynku idzie głównie na ogniowe cynkowanie, to możemy powiedzieć, iż jest on stosowany przeważnie jako materiał rdzochronny. Na domiar sprzyja temu niska jego cena; jest bowiem cynk po żelazie najtańszym metalem.

Elektrolityczne osadzanie cynku ma zastosowanie głównie w fabrykach drutów, których w Europie jest ok. 50.

Cynkowanie natryskowe stosowane bywa dla większych przedmiotów, które ani w wannie elektrolitycznej ani też przez zanurzenie nie mogą być cynkowane.

Prócz tego stosowane bywa czasem sherardyzowanie tj. ogrzewanie w bębnach z pyłkiem cynkowym.

Jeśli chodzi o wartości poszczególnych metod z punktu widzenia ochrony przed wpływami atmosferycznymi, to zdania badaczy są bardzo podzielone. Niektórzy stawiają na czele ogniowe pokrycie [1], [2], inni zaś galwaniczne [3]. Schenk [4] i Forstner [5] dają pierwszeństwo natryskowi pistoletem twierdząc, że gorsze wyniki daje pokrycie elektrolityczne i przez zanurzanie.

Inni wreszcie „ugodowi" twierdzą, że z punktu widzenia ochrony przed korozją atmosferyczną wszystkie sposoby pokrycia prowadzą prawie do jednakowych rezultatów, a tylko grubość warstwy stanowi o ochronie powłoki cynkowej [6], [7], [8], [9], [10].

Prócz grubości odgrywa rolę nieporowatość i grubość warstwy stopu Fe-Zn, a więc czynniki, które nawet przy jednakowym sposobie otrzymania powłoki są zmienne.

Najczystszą powłokę otrzymuje się drogą galwaniczną. Przy cynkowaniu ogniowym używa się cynku technicznego, który posiada zawsze zanieczyszczenia innymi metalami. Zanieczyszczenia te obniżają temperaturę topliwości kąpieli, podwyższają połysk i dają piękną, wzorzystą powierzchnię, z drugiej strony jednak dodatki metaliczne mogą wytworzyć lokalne ogniwa niszczące ochronne działanie cynku; chodzi tu przede wszystkim o kadm, którego obecność czyni powłokę bardzo wrażliwą na wpływy atmosferyczne [11]. Dodatek chromu 0,005—1% zwiększa odporność na korozję.

Grubość pokrycia jest przy cynkowaniu natryskowym największa. Najcieńsze powłoki daje pokrycie galwaniczne, chociaż można dziś przy stosowaniu bardzo wysokich prądów, dochodzących do 250 A/dm^2 otrzymać w krótkim czasie grubą warstwę.

Porowatość warstwy cynku osadzanej galwanicznie jest tak duża, że ledwie wytrzymuje próby na korozję, przeciwnie porowatość warstw natryskanych nie wpływa podobno ujemnie na jej odporność. Silnie porowate pokrycia daje sherardyzowanie [1]) z powodu dużej ilości stopu Fe-Zn. W ogóle powstanie stopu wpływa ujemnie na odporność na zginanie, dlatego też galwaniczne pokrycie jest z tego względu pewne. Pomimo tego zostało dowiedzione przez Förstera [2], że przy galwanicznym pokryciu tworzy się cienka warstwa stopu z żelazem. Dla lepszej ochrony przed korozją dodaje się do kąpieli soli rtęci [3].

Odporność galwanicznych pokryć cynkowych z punktu widzenia korozji daje się ująć w sposób następujący:

1. kąpiele cynkowo-cyjanowe, 2. z dodatkiem rtęci, 3. kąpiele kwaśne (SO_4).

Jak wykazał Wernick [4] ochronna wartość kąpieli kwaśnej jest najmniejsza.

Metody badań pokryć cynkowych są bardzo liczne. Jedne opierają się na szeregu napięciowym Volty, inne stosują specjalne „selektywne" odczynniki rozpuszczające warstwę ochronną, a nie działające na żelazo. Nie brak tu wreszcie ciekawych pomysłów, jak określenie objętości wydzielonego z reakcji wodoru i stąd obliczenie grubości pokrycia. Zresztą prawie każde z państw stosuje specjalne metody. W U. S. A. nad tymi sprawami pracuje American Electroplaters Society, American Society for Testing Materials i Bureau of Standarts.

Wszystkie sposoby są badaniem przyśpieszonym, gdyż naturalne próby w powietrzu zbyt długo trwają. Z punktu widzenia odporności pokrycia zbadać należy następujące czynniki:

a) równomierność warstwy cynku,

b) ilość " "

c) porowatość „ „

d) krótkie badanie korozyjne,

e) rozróżnienie pokrycia galwanicznego od ogniowego.

W następstwie omówię po krótce wszystkie sposoby badań oraz porównam zalety i ujemne strony poszczególnych metod. O cynkowaniu na-

---

[1]) H. Bablik — Grundlagen des Verzinkens, Berlin 1930

[2]) E Neumann — Gas- und Wasserfach Nr 31 (1934).

[3]) J. Billiter — Prinzipien der Galvanotechnik, Wien 1934.

[4]) Schenk G. — Z. Ver. D. Ing. 80 1189 (1936).

[5]) H. M. Forstner — Chemiker — Ztg. 59 293/3 (1935).

[6]) W. Blum, P. W. C. Strausser u. A. Brenner — J. Res Nat. Bur. Standarts 16 185/212 (1936); Metal Ind. London 48 591/4, 615/8, 639/43 (1936).

[7]) S. C. Britton — J. Inst. Metals 58 218 (1936).

[8]) C. L. Hippensteel, E. W. Borgmann u. F. F. Farnsworth — Proc. Amer. Soc. Test. Mater. 30 843 (II) (1930).

[9]) W. S. Patterson — J. Soc. Chem. Ind. 47 316 T (1928).

[10]) Report of Sub—Comittee VIII of Comittee A—S. of. A. S. T. M. 11/28 (1933).

[11]) W. G. Imhoff — Heat Treat. Forg. 18 692/4 (1932).

---

[1]) Ungen — Iron Age 137, Nr 17, 44/6.

[2]) F. Förster — Elektroch. wässeriger Lösungen 4. A. (1923).

[3]) A. Pollack — Chemiker Ztg. 58 997/1001 (1934).

[4]) S. Wernick — Metal Ind. London 38 531/3, 579/81 (1931).

tryskowym i sherardyzowaniu wspominać właściwie nie należy, gdyż sposoby te, dające pokrycie o zmiennej zawartości tlenków dają przy badaniu nieporównywalne wyniki.

Badanie nierównomierności pokrycia.

Próba z $CuSO_4$ przez zanurzanie. Pierwszy raz została ona zastosowana w Niemczech przez Pettenkofera w 1848 roku. Polega na wypieraniu jonu Cu z roztworu przez Zn metaliczny (szereg napięciowy Volty).

Próbę dobrze odtłuszczoną alkoholem lub eterem zanurza się w roztworze $CuSO_4$. Po jednominutowym zanurzeniu myje się próbkę wodą i wyciera watą. W ten sposób postępuje się tyle razy, aż miejsca wydzielonych osadów Cu dochodzą do 15—20 mm długości. Temperatura kąpieli 18^0. Odsłonięta powierzchnia żelaza przyczynia się do powstawania lokalnych ogniw, które proces rozpuszczania Zn przyspieszają. By temu zapobiec, chroni się wolną powierzchnię przez nagumowanie. Stosuje się roztwory $CuSO_4$ następujące:

a) niemiecka poczta stosuje:

1 część $CuSO_4$ na 5 części H_2O w temperaturze 18^0, gęstość kąpieli 1,125.

b) Anglicy używają:

1 część $CuSO_4$ na ok. 4 części H_2O w temperaturze 18^0, gęstość 1,170.

c) sposób Preece'a posiada na

1 część $CuSO_4$ 2,5 części H_2O w temperaturze 18^0, gęstość 1,186.

Próba z roztworem octanu ołowiu. Sposób podany przez Walkera polega na tym, że z roztworu $Pb(C_2H_3O_2)_2$ wypiera Zn, metaliczny Pb. Przyrządza się w następujący sposób: 400 gr krystalicznego $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3H_2O$ rozpuszcza się w 1000 cc H_2O z dodatkiem 4 g PbO. Tak długo wstrząsa się mieszaninę, dopóki znaczna ilość PbO nie rozpuści się; potem się sączy i przy temperaturze $15{,}5^0$ dopełnia wodą do ciężaru gatunkowego 1,275.

Próbkę dobrze oczyszczoną zanurza się w powyższym roztworze przez 3 minuty. Następnie zmywa się wydzielony osad Pb metalicznego. Zanurzanie powtarza się tak długo, aż przestanie wydzielać się ciemny osad Pb metalicznego.

Postępowanie Wernlunda z CH_3COOH, polega na tym, że warstwa cynku rozpuszcza się bardzo łatwo w ogrzanym CH_3COOH z dodatkiem H_2O_2, podczas gdy ta ostatnia utrudnia atakowanie Fe przez odczynnik. Kąpiel sporządza się przez zmieszanie 100 cm^3 H_2O_2 1,5% z 20 cm^3 CH_3COOH stężonego i 1000 cm^3 H_2O. Roztwór zagrzewa się do 95^0 i tak długo utrzymuje w nim płytki, aż pojawią się rdzawe plamy świadczące o rozpuszczeniu pokrycia Zn. Czas liczony aż do chwili powstania rdzawych plam jest miarą równomierności pokrycia.

Próba z $CuSO_4$ daje zwykle dobre rezultaty. Liczba zanurzeń wzrasta zwykle proporcjonalnie do grubości warstwy ochronnej, z drugiej strony i stopień czystości samego cynku ma tu wpływ; galwanicznie osadzone powłoki wykazują przez to większą liczbę zanurzeń niż ogniowo cynkowane przy tej samej grubości warstwy badanej. Pierwsze pojawienie się osadu Cu na próbce badanej jest łatwe do zauważenia. Najodpowiedniejszym okazał się roztwór 1 części $CuSO_4$ w 5 częściach H_2O, gdyż daje on niewielkie różnice w wynikach, podczas gdy przy innych stężeniach wyniki są zanadto rozbieżne.

Rezultaty otrzymane z roztworem Walkera podobne są do prób z $CuSO_4$. Jednak wysoka temperatura kąpieli (95^0) powoduje łatwy rozkład H_2O_2, tak że drobne ilości Fe już dają obfity osad wodorotlenku.

Badanie ilości nałożonej warstwy cynku.

Roztwór Bauera polega na tym, że roztwór H_2SO_4 rozcieńczonego z dodatkiem As_2O_3 praktycznie nie rozpuszcza Fe, podczas gdy Zn i warstwa Zn—Fe łatwo się rozpuszczają.

Roztwór przyrządza się przez zmieszanie 100 cm^3 H_2SO_4 (1,84) i 10 g As_2O_3 w 4000 cm^3 H_2O i ogrzanie aż do rozpuszczenia. Następnie dodaje się jeszcze 5000 cm^3 H_2O. Próbki po odtłuszczeniu zanurza się w roztworze o temperaturze 18^0. Różnica wagi próbki przed i po zanurzeniu daje ilość rozpuszczonego Zn.

Postępowanie Creutzfeldta polega na tym, że rozcieńczone roztwory kwasów H_2SO_4 lub HCl z dodatkiem bajcy ochronnej po rozpuszczeniu warstwy Zn nie atakują Fe, gdyż bajca temu przeszkadza.

Do badania używa się 10—15% roztworu H_2SO_4 lub 7,5—10% roztworu HCl, dodając bajcy ochronnej 1—2%. Temperatura doświadczenia wynosi 18^0. Rozpuszczoną warstwę cynku oznacza się przez zważenie. Badane płytki pozostają w roztworze 10—30 minut z powodu wolnego rozpuszczania, utrudnionego dodatkiem bajcy.

Sposób Aupperlego wykorzystuje to, że rozpuszczenie Fe w HCl z dodatkiem $SbCl_3$ nie następuje. Wg autora używa się 100 cm^3 HCl (1,2) i przed każdym zanurzeniem dodaje 5 cm^3 roztworu $SbCl_3$, który sporządza się przez rozpuszczenie 20 g Sb_2O_3 w 1000 cm^3 HCl (1, 2). Badany materiał pozostaje tak długo zanurzony, aż Zn całkowicie rozpuści się. Z różnicy ważeń otrzymuje się pożądany rezultat. Czas zanurzania trwa 5—10 minut.

Próba Cushmana. Używa się tu, jak poprzednio, roztworu HCl z $SbCl_3$. Jednak wydzielony w reakcji wodór zostaje objętościowo oznaczony. Z ilości wydzielonego H_2 zostaje obliczona ilość Zn.

Przez rozpuszczenie Zn w HCl w temperaturze 20° przy ciśnieniu 760 mm Hg wywiązują się następujące ilości wodoru:

0,00272 g Zn	daje	1 cm^3	H_2
0,2720 g Zn	„	100 „	„
0,5440 g Zn	„	200 „	„
0,8161 g Zn	„	300 „	„

Odtłuszczoną próbkę umieszcza się w specjalnym aparacie i działa się HCl, wywiązany H_2 chwyta się do biurety kalibrowanej w cm^3.

Metoda Stricklanda. Ilość Zn określa się przez wzrost temperatury kwasu przy rozpuszczaniu. Przez mnożenie oznaczonym współczynnikiem wzrostu temperatury oblicza się ilość rozpuszczonego Zn. Współczynnik posiada wartość:

dla 100 cm^3	HCl	0,168
„ 120 „	„	0,191
„ 200 „	„	0,305
„ 300 „	„	0,425

Zadaje się próbkę odmierzoną ilością HCl (1, 2) i mierzy wzrost temperatury roztworu aż do chwili jej ustalenia się. Cała operacja trwa przy próbce o ok. 10 cm^2 powierzchni — 3 minuty.

Oznaczenia pokrycia Zn wg sposobów Bauera, Creutzfeldta oraz Aupperlego dają wyniki dobre. Metody Cushmana i Stricklanda dają tylko wtedy dobre rezultaty, jeśli są bardzo dokładnie wykonane. Zważyć należy, że same urządzenia i wreszcie uboczne zjawiska (np. promieniowanie cieplne) wpływają na wyniki pomiarów. Ponadto praca z H_2SO_4 czy parami HCl jest nieprzyjemna.

Badanie porowatości warstwy cynku.

Próba $K_3Fe(CN)_6$. Cynkowane próbki zanurza się do roztworu $K_3Fe(CN)_6$, w którym następuje powstanie niebieskiego zabarwienia błękitu Turnbulla w tych wszystkich miejscach, gdzie powierzchnia Fe nie została należycie ochroniona.

Do badania sporządza się 1,5% roztwór agaru, który gotuje się 1 godz. przy czym ubytek wody należy uzupełnić i przez watę szklaną przesączyć. Po dodaniu fenolftaleiny zobojętnia się przy pomocy KOH i roztwór zadaje $K_3Fe(CN)_6$ (na 100 cm^3 roztworu dodaje się 7 cm^3 $K_3Fe(CN)_6$ 1%).

Metoda Gürtlera jest podobna do poprzedniej, lecz stosuje się tu $K_4Fe(CN)_6$ w roztworze słabo kwaśnym. Wolne od Zn miejsca próbki pokrywają się wówczas błękitem berlińskim.

Sposób Rawdona polega na tym, że porowate części powierzchni dają z taniną i H_2O_2 reakcję o niebieskim zabarwieniu. Próbki zanurza się najpierw w roztworze CH_3COOH, a następnie w ogrzanym roztworze: 5% taniny i 1,5% H_2O_2, w końcu suszy.

Badanie Cournota polega na powstawaniu niebieskiego zabarwienia w porowatych miejscach przez reakcję z mieszaniną $K_3Fe(CN)_6$ i KCl. Bibułę napawa się roztworem $K_3Fe(CN)_6$ i KCl i przykłada na badaną powierzchnię na 1—3 minut. Jeśli są błędy w pokryciu, wówczas zjawiają się niebieskie plamy na bibule.

Metoda Walkera opiera się na reakcji Zn z NaOH. Cała powierzchnia zewnętrzna wydziela w roztworze NaOH wodór, tylko miejsca porowate, a więc wykazujące nieosłoniętą powierzchnię Fe gazu nie wydzielają. Próbkę zanurza się w roztworze NaOH o temp. 100° i na pochyłości płytki obserwuje się wywiązywanie się pęcherzyków H_2.

Wszystkie podane wyżej metody okazują się w praktyce nie bardzo odpowiednie. Próba na $K_3Fe(CN)_6$ nie jest wyraźna, gdyż zaobserwowano wydzielanie się białego osadu, który reakcji na błękit Turnbulla przeszkadza. Przy próbie z NaOH wyniki są dość niewyraźne na skutek wydzielania się H_2 przy rozpuszczaniu Zn.

Badania korozyjne.

Wg Ssirmaya próbki umieszcza się w zamkniętym naczyniu i poddaje się działaniu wilgotnej atmosfery. Dla zwiększenia działania korozyjnego dodaje się ok. 15% CO_2 i 12% SO_2. O wyniku decyduje stopień zardzewienia.

Finkeldey ma urządzenie podobne jak poprzednie, tylko skład atmosfery „agresywnej" jest: 94 części powietrza, 5 części CO_2 i 1 część SO_2. Próbki przebywają tam 5 godzin, następnie przez 1 godz. są oblewane wodą, a w końcu 18 godzin suszone. Jeśli warstwa tlenków po suszeniu nie ukazuje się, to próbę powtarza się aż do pierwszego widocznego rdzewienia powierzchni.

Badanie roztworem solanki w formie deszczu. Stosuje się zwykle 2,5% roztwór NaCl lub 5,3% NH_4Cl. Roztwory pozostają pod ciśnieniem powietrza 0,4—0,6 atm. Na badanie 24 godz. potrzeba ok. 1,5 l roztworu. Czas trwania od 40 do 200 godzin.

Często jest też stosowany 20% roztwór NaCl lub woda morska. Jednak w zależności od oceanu[1]) rozmaite są skutki korozji.

---

[1]) J. Cournot — Rev. du Nickel 5 158/9 (1934).

Badanie sposobu cynkowania.

Jeśli postępuje się wg Bauera (H_2SO_4 i As_2O_3), to po ustaniu reakcji wydzielania się H_2 próbki ogniowo cynkowane są ciemniejsze od galwanicznych. Również można zauważyć przy ogniowo cynkowanych próbkach, że w roztworze powstaje czarny pływający osad, czego przy galwanicznym pokryciu brak zupełnie.

Drobne ilości Fe występujące przy ogniowym cynkowaniu dają się łatwo wykryć przy pomocy $K_3Fe(CN_6)$, gdyż tworzą niebieskie zabarwienie pochodzące od błękitu pruskiego. Utlenienie za pomocą kilku kropel HNO_3 daje z $K_4Fe(CN)_6$ ten sam efekt.

Również $Fe(CNS)_3$ jest stosowny dla wykazania obecności Fe, jednak z powodu swej wielkiej czułości sposób ten nie jest godny polecenia.

Przy stosowaniu CH_3COOH wg Wernlunda następuje utlenienie Fe przez H_2O_2. Przy rozpuszczaniu ogniowo cynkowanych powłok, tworzy się wyraźne zabarwienie od octanu żelaza jeszcze na powierzchni cynku, zaś galwanicznie osadzone warstwy ochronne dają to zabarwienie dopiero po zupełnym rozpuszczeniu cynku.

Sposób Pfanna podaje, że wydzielanie się H_2 w próbkach ogniowo cynkowanych przy zanurzeniu w H_2SO_4 następuje natychmiast, podczas gdy przy galwanicznym proces ten przebiega stopniowo.

Reasumując powyższe metody badań, stwierdzić należy, że dają one dobre wyniki. Sposób Bauera, dający czarny osad As, który się łatwo oddziela, staje się jaśniejszy przy dodaniu bajcy ochronnej.

Rozróżnienie obu sposobów cynkowania roztworami cyjankowymi (za pomocą błękitu berlińskiego lub Turnbulla) staje się łatwiejsze, gdy dodamy As_2O_3. Również octan żelazowy powstały przy sposobie Wernlunda jest wyraźny w wypadkach cynkowania ogniowego, gdy w galwanicznym pokryciu prawie całkiem zawodzi. Wydzielanie się H_2 z powierzchni Zn zależy od jej stopnia czystości. Jeśli warstwa jest zupełnie czysta i wolna od tlenków, wówczas wydzielanie się H_2 przebiega bardzo powoli.

Inż. WIKTOR KURPISZ
Miejska Mleczarnia Związkowa
Lwów

Mleczarstwo w skali przemysłowej

(Sprawozdanie z XI. Międzynarodowego Kongresu Mleczarskiego w Berlinie.)

Dla szerokiego ogółu pojęcie mleczarstwa kojarzy się z pojęciem rolnictwa i to raczej rolnictwa ekstensywnego, nieuprzemysłowionego. I w naszej polskiej rzeczywistości nie popełniamy zbyt wielkiego błędu.

Rozpatrzmy następujące cyfry: produkcję ogólną mleka szacuje się w Polsce w silnie zaokrąglonych i niezbyt ścisłych cyfrach na 9 miliardów litrów rocznie. Z tej ilości dociera do polskich spółdzielni mleczarskich ok. 3/4 miliarda. Drugie tyle można przyjąć jako dostawę do mleczarń spółdzielczych niemieckich i ukraińskich oraz zakładów prywatnych. W rezultacie zaledwie kilkanaście procent ogólnej produkcji mleka dociera do zakładów mleczarskich. Z tej ilości większość mleka jest przerabiana w mleczarniach ręcznych, w których pracownicy w przeważnej części wykonywane czynności uważają za zajęcie uboczne, dorzucające kilkadziesiąt, a może tylko kilkanaście złotych miesięcznego zarobku. Liczba mleczarń mechanicznych nie osiąga cyfry 1/2 tysiąca, a przeróbka zaledwie kilka procent ogólnej produkcji mleka. Pogląd więc na wstępie zacytowany jest słuszny dla naszego kraju.

Za granicą jest inaczej i jako najbardziej kontrastowy przykład można przytoczyć Danię, która na obszarze wynoszącym 1/10 naszego państwa posiada półtora tysiąca mleczarń, które przerabiają dziewięćdziesiątkilka procent ogólnej produkcji duńskiego mleka. Tam rzeczywiście już można mówić o przemyśle mleczarskim w pełnym tego słowa znaczeniu, mimo że same mleczarnie są warsztatami średniej wielkości, co się ściśle wiąże z przerabianym surowcem, t. j. z mlekiem.

Jest ono jako płyn fizjologiczny, doskonałą pożywką dla wszelkiego rodzaju bakteryj i specjalnie wobec tego wrażliwe na temperaturę i czas czekania na przeróbkę.

Ta wysokoczuła wrażliwość, jak i niejednolity skład chemiczny nasuwają w praktyce cały szereg trudności, nad pokonaniem których pracują liczne szeregi naukowców. Wystarczy wspomnieć o Instytucie Mleczarskim w Kilonii, który zwiedzaliśmy po ukończeniu kongresu. W czterech kilkupiętrowych kamienicach pracuje kilkudziesięciu chemików i tyleż bakteriologów oraz innych badaczy wyłącznie nad zagadnieniami mleczarskimi.

Odczuwają oni żywą potrzebę wymiany myśli z kolegami pracującymi w innych państwach nad pokrewnymi tematami i z ludźmi praktycznie

zajętymi na polu mleczarstwa. Z drugiej strony praktycy chcą otrzymać odpowiedź na spotykane w zawodzie niespodzianki, których im mleczarstwo nigdy nie skąpi. Dlatego też idea zwoływania kongresów mleczarskich spotyka się z tak szerokim oddźwiękiem.

Dowodem niech będzie cyfra uczestników na XI Międzynarodowym Kongresie Mleczarskim wynosząca przeszło 3 700 osób, w tym ok. 2,5 tysiąca cudzoziemców z 54 państw, a więc niemal z całej kuli ziemskiej. Przy tej ilości uczestników poziom kongresu był mimo wszystko zakrojony na poważną stopę naukową. Dowodem tego cyfra zwyż 400 referatów naukowych, zgłoszonych przez naukowców 31 państw z wszystkich pięciu części świata. Każdy referat jest naturalnie plonem pracy naukowej i nikogo nie można było pominąć. Gospodarze bardzo zręcznie opanowali to trudne zadanie i cały materiał podzielili na 25 tematów zgrupowanych w 4 sekcjach.

Wszystkie referaty wydano w 3 grubych tomach, doręczonych każdemu uczestnikowi. Każdy temat został opracowany przez sprawozdawców, którzy napisali 29 broszur tłumaczonych na 3 języki. W toku obrad kongresu wygłosili sprawozdawcy swoje streszczenia, a zainteresowani już przedtem mogli przeczytać szczegółowe referaty i przygotować się do dyskusji.

P r o d u k c j a m l e k a. Sekcja pierwsza omawiała 5 spraw dotyczących produkcji mleka. Trudno w krótkim sprawozdaniu omówić treść wszystkich referatów. Niech przynajmniej zacytowanie samych tytułów zorientuje, jak wszechstronnie omawiano zagadnienia mleczarskie. Pierwsze pytanie dotyczyło wyceny kontroli mleczności dla celów hodowlanych i techniki żywienia bydła mlecznego. Drugie pytanie rozważało podstawy naukowe karmienia bydła mlecznego. Trzecie pytanie: znaczenie higieny obory z uwzględnieniem rentowności rozważało zagadnienie, że higiena, to nie tylko luksus dla zaspokojenia oka lecz sprawa o dużej doniosłości. Pytanie czwarte poświęcono omówieniu najważniejszych chorób zakaźnych u bydła, a więc: rozpowszechnienie i zwalczanie brucelozy (Abortus Bang), gruźlicy, Mastitis (zapalenia wymion) itd. Ostatnie wreszcie pytanie dotyczyło mleczarstwa podzwrotnikowego, które z powodu klimatu napotyka na szczególne trudności, niespotykane w klimacie umiarkowanym.

O b r ó b k a i p r z e r ó b k a m l e k a. Sekcja druga rozważała zagadnienia obróbki mleka konsumcyjnego, przeróbki mleka i poprawy jakości uzyskiwanych produktów. Pierwsze pytanie omawiało mleko wadliwe z punktu widzenia technicznego i naukowego. Drugie pytanie podzielono na dwa zagadnienia. Pierwsze dotyczyło aromatu masła i czynników wpływających na jego wytworzenie, takich jak obecność dwuacetylu i acetoiny jako składników dających masłu charakterystyczny aromat, rola bakterii streptococcus citrovorus, czy wreszcie nowej bakterii str. diacetilactis, opracowanej przez grupę polskich badaczy, a to Matuszewskiego, Pijanowskiego i Supińską z Warszawy. Druga część dotyczyła trwałości masła. Trzecie pytanie roztrząsało problem pasteryzacji mleka dla celów serowarskich z uwzględnieniem poszczególnych gatunków sera. Czwarte pytanie rozdzielono również na dwie części. Pierwsza omawiała rozwiązanie problemu sezonowych nadwyżek letnich mleka z uwzględnieniem produkcji przetworów trwałych, jak np. proszku mlecznego i t. d., druga część była poświęcona zużytkowaniu mleka chudego, maślanki i serwatki. Piąte pytanie rozważało poprawę jakości mleka konsumcyjnego i przetworów mleczarskich z jednej strony przez ustawowe przepisy nadzoru nad mlekiem i jego przetworami w różnych państwach w kierunku ochrony przed zafałszowaniem jak i przez podniesienie jakości produktów drogą standaryzacji, — z drugiej zaś strony nowoczesne metody analityczne dla prędkich badań masowych próbek przy nadzorze nad jakością produktów mleczarskich.

O c h r o n a p r a w n a i n a u c z a n i e. Sekcja trzecia omawiała przepisy ustawodawcze, zbyt mleka i jego przetworów, propagandę, nauczanie technologii mleka i organizację pracy naukowej na tym odcinku. Pierwsze pytanie było sprawozdaniem Światowego Związku Mleczarskiego z prac nad zabiegami zmierzającymi do regulacji międzynarodowej producji i zbytu sera topionego i proszku mlecznego oraz ujednostajnienie metod badania tych produktów. Drugie pytanie rozważało problem uporządkowania rynku nabiałowego w kierunku wyrównania cen i ustawowego ich regulowania z rozważaniem korzyści stąd płynących dla producenta, kupca i konsumenta. Trzecie pytanie omawiało rozporządzenia poszczególnych państw, zmierzające do uzyskania zdrowego mleka konsumcyjnego. Czwarte pytanie dyskutowało korzyści i niedogodności różnych form organizacyjnych dla mleczarń, jak np. spółdzielnie, spółki i zakłady prywatne. Piąte pytanie omawiało kształcenie zawodowe i nauczanie mleczarstwa tak teoretycznie jak i praktycznie. Szóste pytanie obejmowało propagandę i uświadomienie spożywcy o znaczeniu mleka i jego przetworów dla odżywiania naszego organizmu.

P r z e m y s ł o b s ł u g u j ą c y m l e c z a r s t w o. Sekcja czwarta omawiała zagadnienia techniki w mleczarstwie, budownictwo, przemysł maszyn mleczarskich, naczyń i środków przewozowych. Pierwszy temat poruszał planowanie i budowę

zakładów mleczarskich z specjalnym uwzględnieniem rozwiązania zagadnienia wód odpływowych. Drugi temat omawiał nowoczesne środki, jakie nam daje przemysł do pasteryzacji mleka, do jego przeróbki i transportu, a dalej urządzenia do wyrobu w zakładach mleczarskich gotowych opakowań dla mleka i jego przetworów, jak np. torebek parafinowanych. Trzeci temat poruszał gospodarkę cieplną i zużycie siły w zakładach mleczarskich. Czwarty temat poruszał wpływ materiałów technicznych na kształtowanie konstrukcyjne aparatów i sprzętu mleczarskiego.

Polskie prace na kongres. Trudno w krótkim sprawozdaniu szczegółowiej poruszyć poszczególne zagadnienia. Każde z nich mogłoby być przedmiotem specjalnego referatu. Omówię jedynie może prace polskich badaczy, jako najwięcej nas interesujące. Wspominałem już o spółce Matuszewski, Pijanowski, Supińska, którzy pracowali nad problemem aromatu masła. Doc. Dr. Leyko i Inż. Cieplińska omawiają metodę Tillman-Luckenbach dla wykazania mleka zobojętnionego alkaliami celem ukrycia posuniętego już ukwaszenia naturalnego. Dr. Lipska omawia bakterie coli i bakteriofagi w maśle. Wreszcie inż. Gawlikowski poświęcił referat propagandzie spożycia mleka. Razem więc 4 prace, co stanowi 1%. Jest to bardzo mało i świadczy o małym zainteresowaniu naukowców problemami mleka, a przede wszystkim głównej przyczyny tego zjawiska należy się doszukiwać w braku u nas choćby jednego instytutu mleczarskiego, poświęconego opracowaniom zagadnień naszego mleczarstwa.

W Berlinie każdy mógł coś dla siebie znaleść: rolnik i hodowca, teoretyk i praktyk, maślarz i serowar, prawnik i nauczyciel, budowniczy i technolog, kupiec i spółdzielca. Ta wszechstronność i na tak szeroką skalę zakrojona skala tematów dała dobre pole do popisu dla niemieckich organizatorów, którzy tak bogaty program zrealizowali na dwu salach obrad w ciągu czterech przedpołudni. Popołudnia bowiem były dla innych celów przeznaczone.

Wystawa mleczarska. Najważniejszą atrakcją, przygotowaną dla uczestników kongresu mleczarskiego była Międzynarodowa Wystawa Mleczarska, urządzona w halach wystawowych wokoło wieży radiowej w Berlinie.

Na przestrzeni 5 ha zebrano wszystko najnowsze, co może mleczarza zainteresować. Otwarcia dokonał minister rolnictwa Darrè w przeddzień otwarcia kongresu mleczarskiego. 18 poszczególnych państw zagranicznych urządziło swoje stoiska.

Dania, kolebka nowoczesnego mleczarstwa zademonstrowała jednostajną gęstość sieci mleczarń i produkcji mleka na interesujących tablicach geograficznych.

Estonia chlubiła się, że na 400 gospodarstw ma jednego lekarza weterynarii.

Finlandia wykazała, że jest krajem mleka i jezior.

Francja demonstrowała dość słabo przejrzystą statystykę.

Anglia zebrała inteligentnie zestawione fotomontaże dla propagandy konsumcji mleka.

Włochy urządziły bardzo efektowne stoisko, pięknie udekorowane. Materiałem kostrukcyjnym była miedź i szkło. Zademonstrowali oni swoje specyficzne dla Włoch sery, a przede wszystkim wszelkiego gatunku wyroby z wełny mlecznej.

Łotwa pokazała piękne wyroby galalitowe w kombinacji z metalem.

Litwa musiała nawet na terenie mleczarstwa popełnić skandaliczny nietakt, demonstrując mapę swojego państwa, na której przylegająca Wileńszczyzna zoztała nazwana krajem czasowo okupowanym.

Holandia w swoim pięknie stylizowanym stoisku zademonstrowała, że jest kolebką i głównym producentem sera edamskiego.

Norwegia położyła główny nacisk na propagandę.

Austria pochwaliła się serami tyrolskimi.

Rumunia postawiła mleczarkę w ładnie haftowanym stroju narodowym.

Szwedzi podkreślili, że przede wszystkim są eksporterami masła do Anglii.

Szwajcaria pokazała, że jest kolebką serowarstwa i zademonstrowała ementalery na tle dekoracyjnych fotografii wspaniałej panoramy Alp.

Czechosłowacja demonstrowała, iż u nich ubiera się krowom przed udojem pokrowce na ogony, a na brzuchy i nogi krów — fartuchy.

Węgry zebrały dobrą statystykę.

Afryka południowa chlubiła się masłem wyrabianym przez murzynów.

Na koniec pozostało do omówienia stoisko nasze. Pokazaliśmy kilka fotografii stad bydła poszczególnych ras, hodowanych w Polsce, niedokładnie zestawioną prasę mleczarską, małą przejrzystą statystykę, plastyczną demonstrację wzrostu naszego eksportu, wyraźnie podkreślającą wzrost w latach 1935 — 1936 o 100% i wreszcie kilka puszek mleka kondensowanego. Faktycznie można było więcej pokazać, żeby choć wymienić produkcję kalolitu w Bieżanowie.

Niemcy zajęli dla siebie naturalnie najwięcej miejsca. W 22 obrazach ujęli optycznie, czego dokonali na polu mleczarstwa pod wodzą swego Führer'a. Dwa miliony kóz — to jedna z ich wiel-

kich zdobyczy; drugą to fakt, że 50% ogólnej ilości krów znajduje się pod kontrolą mleczności. Cyfra ta zdaje się jest silnie zaokrąglona. W każdym razie widoczna jest duża pieczołowitość, jaką otaczają swoje mleczarstwo. Duża fotografia naturalnej wielkości pokazuje ministra rolnictwa na tle pięknej stawki rasowych buhaji.

Nad oddzielnym pawilonem czytamy napis: „Mleko Krynicą Życia." Pod tym hasłem urządzono wystawę dzieł sztuki, tematowo związanych z mleczarstwem. Przeważają dzieła grafików. Niektóre sięgają XVI.-tego wieku. Z malarzy wyróżniają się dzieła Jordäens'a.

Propaganda. Stoisko propagandy zasługiwało na specjalną pochwałę. Mało, przejrzyście i dobitnie. Każdy z siedmiu eksponatów bije w świadomość zwiedzającego swoją siłą wymowy.

Na środku umieszczono mapę całego świata wymiarów 4 x 8 metrów, a na niej za pomocą świetlnej sygnalizacji demonstrowano światowe obroty masłem, serem i mlekiem. Kolejno oświetlano państwo, z którego wychodzą towary na eksport, i w krajach importujących zapalały się światełka oznaczające masło, ser lub mleko.

W innym miejscu wykazała nam waga, że wartość produkcji mleczarskiej przekracza dwukrotnie wartość produkcji samochodowej całego świata. Pochód rzemieślników udowadniał, że mleczarstwo zatrudnia 27 zawodów. Z mleka uzyskujemy 18 produktów, aż do wełny włącznie. Lupa średnicy metra demonstrowała czystość mleka, a waga przewagę mleka nad innymi środkami spożywczymi. Na końcu wypada wymienić symboliczną krowę mechaniczną, która demonstrowała procesy fizjologiczne w organiźmie krowy, związane z produkcją mleka.

Mówiąc o propagandzie wypada wspomnieć, że przede wszystkim nie zapomniano o uczestnikach kongresu. Na każdym kroku wręczano nam wydawnictwa postawione na wysokim poziomie i w rezultacie przywiozłem do kraju 12,5 kg książek i broszur.

Międzynarodowa Wystawa Masła i Serów. Następne z kolei stoisko zajęła Międzynarodowa Wystawa Masła i Serów. W wystawie masła uczestniczyła Polska i wśród 20 narodów wystawiających masło, nasze zostało zaliczone do czołowej grupy pierwszych 9-ciu państw. Na wystawie masła zgromadzono masło tak niesolone, jak i solone, masło świeże, jak i składowane. Tutaj należy dorzucić uwagę, że masło składowane musi być przechowywane w chłodni przynajmniej 2 miesiące zaś masło świeże przynajmniej 2 tygodnie. Ocen dokonało międzynarodowe grono 60 rzeczoznawców, które nadzwyczaj prędko się zgrało, jakkolwiek oceny masła nie zaliczają się do najłatwiejszych, gdyż sędziowie mogą opierać się jedynie na własnym doświadczeniu, a cała próba, jako smakowa, nie uzyskuje żadnego poparcia w wzorcowanych metodach badania. Z Polski zaproszono 2 rzeczoznawców z Poznania, który obecnie jest głównym ośrodkiem eksportowym naszego masła.

Wystawa masła miała doniosłe znaczenie, gdyż dała możność praktycznego porównania masła nie tylko różnych państw, ale i kontynentów, gdyż reprezentowane było masło amerykańskie, australijskie, nowo-zelandzkie, afrykańskie, argentyńskie i inne. Pierwszy raz w dziejach mleczarstwa zgromadzono na pokaz 320 prób masła tak niejednolitego pochodzenia i zdajemy sobie sprawę, że każde państwo wysyłało na wystawę swoje najlepsze masło. Jeżeli w tych warunkach zostaliśmy zaliczeni do czołowej grupy, to rezultat ten możemy uważać za rzeczywisty sukces naszego mleczarstwa ziem zachodnich, gdyż wyjaśnić należy, że właśnie mleczarnie ziem zachodnich powołane zostały do reprezentowania naszego masła i z nałożonego na nie zadania chlubnie się wywiązały.

Na podstawie własnych obserwacyj nabrałem jednak przeświadczenia, że najlepszym masłem w czołowej grupie było masło duńskie. Zupełnie inaczej ma się sprawa z ich serami. Jakkolwiek produkują sery wszystkich typów, nie potrafili oni dotąd wypracować metod najodpowiedniejszych dla swego mleka. Skład mleka duńskiego jest najwidoczniej inny niż np. szwajcarskiego czy holenderskiego, gdyż w Danii przeważa pasza treściwa, jak np. makuchy i śruty nad trawami i sianem. Dlatego też ich sery przy próbie smakowej, jaką można było przeprowadzić w drugiej części ocen, znalazły się w grupie serów słabszych.

Wystawa serów była jeszcze wspanialsza, niż masła. 15 państw wystawiało 11 gatunków sera, a w każdym gatunku jeszcze różne specyficzne odmiany. I tutaj można zauważyć specjalizację poszczególnych narodów. Jakkolwiek ser ementalski oprócz Szwajcarii wystawiali Włosi i Dania, Tyrol, Bawaria i Finlandia, to jednak Szwajcaria jest w tym gatunku sera niedościgniona. Natomiast Holandia chlubi się serem edamskim i Gouda, Włosi mają doskonałe Parmezany i Belle Payese, ser tylżycki najlepiej robią Gdańszczanie i Niemcy z Prus Wschodnich. Chedder i Chester, to specjalność Anglików i Ameryki, a sprowadzają go nawet aż z Afryki Południowej. Nie jest to jednak ser dla naszego podniebienia. Francja szczyci się ostrym Roquefort'em, a południowe Niemcy specjalizują się w serach piwnych i miękkich.

Maszyny do przygotowania mleka konsumcyjnego. Dział maszyn mleczarskich zajmował z natury rzeczy największą przestrzeń. Przyjął się w przemyśle maszynowym zwyczaj, że fabrykanci zaskakują na wystawach swych konkurentów najnowszymi swoimi wynalazkami. Zasada ta obowiązuje również w dziedzinie maszyn mleczarskich. Pokazano nam cały szereg zupełnie nieoczekiwanych niespodzianek. Dla omówienia ich nie pójdę kolejnością stoisk, lecz omówię maszyny te wg zadań, jakie mają spełniać.

Na zachodzie wysuwają się na czoło maszyny dla przygotowania mleka konsumcyjnego. Tych jest najwięcej. Do czyszczenia mleka pokazano nam sita, filtry i wirówki czyszczące o sprawności dochodzącej do 10 000 l/godz.

Dla transportu mleka od aparatu do następnego pokazano nam pompy odśrodkowe z napędem elektrycznym. Tutaj należy zanotować pierwszą rewelację. Zamiast pomp zaprojektowano użycie wakuum, które w użyciu jest może kosztowniejsze i trudniejsze w obsłudze, jednakże posiada 3 niezastąpione zalety. Próżnia przyczynia się doskonale do usuwania z mleka niemiłych zapachów oborowych lub paszowych, dalej ochrania mleko przed szkodliwą mechaniczną obróbką, jaką daje każda pompa tłokowa, wreszcie chroni doskonale przed infekcją przez usunięcie całkowite tak niebezpiecznego elementu, jakim były pompy.

W dziedzinie aparatów dla podgrzewania mleka widzimy zupełny zanik aparatów do długotrwałej pasteryzacji, która zajmowała dużo miejsca i niekorzystnie wpływała na jakość mleka. Utrzymały się wyłącznie aparaty do pasteryzacji momentalnej. I tutaj nie brak rewelacyj. Bezwzględnie na pierwsze miejsce wysunął się angielski aparat APV (Aluminium Plant Vessel), który jest bardzo ekonomiczny w zużyciu ciepła, mało zajmuje miejsca i może być wykonany w największych nawet sprawnościach. Na wystawie pokazano nam model o sprawności 36 000 l/godz. nie zajmujący więcej niż 3 m^2 miejsca. Ma to doniosłe znaczenie dla rozbudowy zakładów miejskich w dawnych budynkach. Tak doskonałe rezultaty uzyskują wspomniane aparaty przez zastosowanie zmiennej prędkości przepływu mleka w sekcji podgrzewania. Kanaliki, którymi płynie mleko nie mają przekroju równego lecz zmienny, specjalnie obliczony dla prędkości przepływu mleka, przez co uzyskuje się stałe wymieszanie mleka i równomierne ogrzewanie.

Przeważa tendencja do użycia dla ogrzewania mleka nie pary, lecz gorącej wody, co w lepszym stopniu umożliwia uniknięcie zapachu podgrzania mleka. Alfa-Astra nie rezygnuje z pary, lecz używa pary poniżej atmosferycznego ciśnienia, montując za pasteryzatorem pompę wakuum. Metoda ta prawdopodobnie się nie utrzyma, gdyż jest kosztowna i nieekonomiczna. Silkeborg nie zrezygnował z patentu „Stassano,“ polegającego na ogrzaniu mleka w bardzo cienkiej warstwie, lecz zmodyfikował pierwotny model zwiększając znacznie średnicę, a zmniejszając długość cylindra stassanizacyjnego.

Nowością w dziedzinie przewodów do mleka było zademonstrowanie przez F-mę Schott Jena przewodów szklannych dla mleka, odpornych na wahania temperatury i ułatwiających w doskonały sposób kontrolę czystości przewodów.

Do przechowywania mleka znajdują coraz większe zastosowanie zamiast kadzi otwartych zamknięte zbiorniki wysokie z wbudowanym mieszadłem. Zajmują one mniej miejsca i chronią przed infekcją w zetknięciu przez czas dłuższy z powietrzem.

Materiały do wyrobu maszyn mleczarskich. Materiał, z którego wyrabia się zbiorniki, ulega stopniowo ciekawym zmianom. Dotyczy to zresztą i materiałów użytych na wszystkie inne aparaty. Pierwotnie używano żelaza i miedzi pocynowanej. Ze względu na nietrwałość powłoki cynowej szukano materiałów zastępczych. Próby z srebrem i niklem zawiodły. Nastąpiło wreszcie przed mniej więcej 10 laty rewelacyjne odkrycie: aluminium. Momentalnie wszystkie fabryki przestawiły się na wyrób wszelkich aparatów z glinu. Zanim jednak prace te przeprowadzono, odkryto, że Kruppa stal nierdzewna V_2A jest znacznie lepsza. Znalazły również zastosowanie dla celów mleczarskich naczynia powleczone emalią szklistą.

Na wystawie mleczarskiej byliśmy świadkami zaciętej rywalizacji. Stali nierdzewnej utrudnia zwycięstwo, które odnieść musi, wysoka cena. Fabryki glinu naturalnie nie chcą zrezygnować. A stara miedź bynajmniej nie ma zamiaru ustąpić z placu. Pojedynek odbywa się naturalnie drogą intensywnej reklamy i pójdzie prawdopodobnie po linii obniżki cen, co powinno dać potanienie aparatów mleczarskich.

Chłodniki. W dziedzinie chłodników dał nam nielada sensację sam Krupp, który wyprodukował chłodnik ze stali nierdzewnej na zupełnie odmiennych zasadach. Dotąd zwiększało się powierzchnię chłodzenia przez kształt falisty płaszczyzny, po której spływało mleko. Niedogodnością było ścieranie cyny na wygięciach i trudność mycia nierównych powierzchni. Krupp dał chłodnik zupełnie prosty, a efekt chłodzenia podniósł przez zwiększenie prędkości przepływu wody chłodzącej. Inną rewelacją jest uszeregowanie kilku chłodników równolegle w niewielkim odstępie, a rozsuwanych jedynie do mycia.

Flaszkowanie. Do flaszkowania kon-

struuje się obecnie automaty napełniające flaszki mlekiem i natychmiast samoczynnie zamykające je blaszką, wycinaną samoczynnie przez aparat z taśmy glinowej. Równocześnie wytłacza na blaszce sztanca napis firmowy i datę napełniania. Agregaty takie dochodzą do sprawności 8 000 flaszek na godz. Udoskonalenie ich polega na możności napełniania flaszek różnej pojemności tym samym aparatem.

Mycie flaszek i konwi. Do mycia flaszek używa się aparatów pełnoautomatycznych, bezszczotkowych, o sprawności dostosowanej do maszyny do butelkowania mleka. Największa bolączka tych maszyn, t. j. duża ilość stłuczek w czasie mrozów, zdaje się zostaje stopniowo opanowana przez mycie flaszek dopiero przed użyciem, umiejętną regulację temperatury i produkcję flaszek z szkła gatunkowo lepszego. Automatyzacja została tak dalece posunięta, że do obsługi maszyny o sprawności 8 000 flaszek/godz. potrzeba dwu ludzi do nakładania flaszek i jednego kontrolera, który sprawdza czystość flaszek. Transportery podają z jednej strony skrzynki z flaszkami z wozów do myjarki, z drugiej zaś czyste flaszki do napełniania.

Mycie konwi również odbywa się automatycznie. Konwie przechodzą przez tunel, w którym są płukane na zimno, gorąco, a w końcu parą wyparzane. W podobny sposób odbywa się mycie skrzynek, obecnie znormalizowanych w ten sposób, że do flaszek różnej pojemności można używać skrzynek jednakowego wymiaru, które umożliwiają dogodne ustawianie w wysokich kolumnach bez obawy przewrócenia.

Konwie do mleka. Konew do mleka z uszczelnieniem gumowym należy już do przeszłości. Zbyt dużo mieści się pod gumą brudu i rdzy, by ją można nadal było tolerować w mleczarni. Zastąpiło ją zwyczajne zamknięcie wieczka wtyczkowego, odpowiednio głębokiego i starannie odrobionego, a mleko się nie rozlewa. Nowością były konwie o podwójnych ścianach, chroniących przed ciepłem otoczenia w porze letniej, służące do transportu śmietanki. Inna firma dostarcza konwi otoczonych dla ochrony przed wyginaniem i ciepłem izolacją z dykty, polakierowanej kwasoodpornym lakierem.

Do transportu koleją używa się beczek 100 litrowych z stali nierdzewnej lub zbiorników większych, nawet do 5 000 l. pojemności.

Maszyny chłodnicze. Pokazano nam pełnoautomatyczne agregaty z sprzężonym elektromotorem, włączające się samoczynnie i utrzymujące stale równą temperaturę. Dotychczas stosowany wyłącznie dwutlenek węgla spotyka rywali w amoniaku, kwasie siarkowym i chlorku metylu. Dla wykorzystania różnic taryfowych taniego prądu nocnego montuje się akumulatory zimna, pracujące naturalnie automatycznie.

Maszyny do przeróbki mleka wykazują również dużą różnolitość.

Wagi do mleka. Najszersze zastosowanie znalazły wagi wskazówkowe. Nowością są wagi o dwu skalach, z których druga jest przesuwalna. Można na niej odbierać drobne ilości mleka kolejno od różnych dostawców, a druga skala wykazuje stale ilość litrów ostatniego dostawcy. Dalszą nowością są wagi o ruchomej oświetlonej skali i wagi o dwu zbiornikach.

Wirówki. Na razie świat mleczarski musi się oswoić w dziedzinie wirówek z wirówką hermetyczną i półhermetyczną, które odtłuszczają bez wytwarzania piany, będącej jeszcze przed kilku laty plagą dokuczliwą mleczarń mechanicznych. Jednak nie były one nowością tej wystawy.

Masielnice. Od kilku lat przejawia się w budowie tendencja skracania masielnic i powiększania ich średnicy. Masielnice z otwieraną ścianą boczną otrzymały trzy pary walcy, a wózek służy jedynie do wyjmowania masła. Dolegliwość nierównego ruszania pokonuje sprzęgło olejowe, zademonstrowane przez jedną z fabryk. Największą rewelację zdaje się całej wystawy zgotował nam tutaj Krupp. Gdyby nie powaga firmy, niktby zapewne nie traktował poważnie wystawionego modelu masielnicy z stali nierdzewnej w kształcie sześcianu, który spoczywa na osi, leżącej na linii przekątnej. Dotychczas uważano, że masielnica musi być z drzewa dla utrzymania jednostajnej temperatury w czasie zmaślania i masło musi być wygniatane. Drzewo nie było trwałe i dawało niebezpieczeństwo zakażenia masła, gdyż w porach drzewnych mogą się kryć ogniska infekcji trudne do zdezynfekowania. Krupp daje masielnicę metalową i nie troszczy się o temperatury. Masła nie wygniata, lecz ubija je i twierdzi, że otrzymuje te same rezultaty.

Kadzie do kwaszenia śmietany. Do kwaszenia śmietany zaczyna się stosować te same zbiorniki pionowe, o których była mowa przy zbiornikach do mleka.

Do formowania masła zademonstrowano maszyny formujące samoczynnie i pakujące masło w papier pergaminowy. Dokładność dochodzi do 1 grama. Nowością w dziedzinie opakowania masła było zastosowanie staniolu.

Wiedeńska firma zademonstrowała aparat do elektrycznego odkwaszania śmietanki nadkwaszonej, która by nie wytrzymała temperatury pasteryzacji. W mleku chudym drogą elektrolizy obniża się kwasowość z 8^0 na 1^0 Soxlet-Henkla i przez

zmieszanie śmietanki z takim mlekiem można ją poddać pasteryzacji.

Przemysł pomocniczy. W dziedzinie urządzeń pomocniczych należy wymienić wygodnie zestawione komplety do badań masowych nabiału. Dalej zademonstrowano rozmaite gatunki celofanu do pakowania sera. Nawet rurki do picia mleka robiono z tej masy. Zademonstrowano flaszki z zupełnie bezbarwnego szkła. A. E. G. zademostrował centralę elektryczną dla mleczarni z napędem indywidualnym. Lurgi pokazała aparat do produkcji proszku mlecznego.

Stoisko duńskie. Jedno z najbardziej imponujących stoisk urządziła Dania. Wystawiła ona 1 500 małych beczek masła z każdej mleczarni po beczce. Zwiedzający mógł wybrać dowolną mleczarnię i zarządać próbki, którą mu podano Było to jedyne w swoim rodzaju zademonstrowanie wysokiej klasy całego mleczarstwa duńskiego.

Prasa. Prasa mleczarska rozdawała na swych stoiskach numery okazowe, wydane wspaniale, tak pod względem fachowym, jak i graficznym. Objętość numerów kongresowych przekraczała 200 stron tekstu bez reklam. Propagandę taką urządziły 4 pisma niemieckie i 7 zagranicznych.

Pokaz bydła. Na otwartym powietrzu zademonstrowano okazy 3 ras nizinnych i 4 górskich ras bydła, hodowanego na obszarze Niemiec. Cyfry mleczności wskazywały na fakt, że demonstrowano nam rekordzistki.

Przylegało do nich stoisko owiec i kóz. Rekordy mleczności przekraczają 1 300 l, 5,16% tłuszczu i 66 kg tłuszczu rocznie.

Mleczarnia demonstracyjna. W przylegającym pawilonie urządzono mleczarnię pracującą normalnie przy użyciu najnowszych maszyn, demonstrowanych na stoiskach, co umożliwiało łatwiejsze wykazanie zalet wystawianych maszyn.

Bar mleczny. Zadaniem baru mlecznego było nie tylko dostarczenie napojów odświeżających, lecz przede wszystkim zademonstrowanie, co za wspaniałe smakołyki można zrobić z mleka i jego przetworów, aż do szampana mlecznego włącznie. Niemcy są pedantami i nawet na tym odcinku nie mogli zrezygnować i nie wykorzystać go dla propagandy.

Wycieczki. Trzecią częścią kongresu mleczarskiego były wycieczki, organizowane dla zwiedzenia ciekawszych obiektów mleczarskich Berlina. Demonstrowano nam w praktyce to, o czym teoretycznie mówiła wystawa. Na każdym kroku było można zauważyć specjalne przygotowania na pokaz. Polscy uczestnicy kongresu występowali zwartą grupą, co nie tylko dało im praktyczne korzyści przez możliwość stałej wymiany zdań i uwag fachowców, lecz wyróżniło korzystnie wobec pozostałych zwiedzających, na co sami gospodarze zwrócili uwagę.

Mleczarnia Bolle'go. Najciekawszym obiektem w Berlinie jest Bolle. Obrót dzienny mleka przekracza 150 000 l. Zakłady zatrudniają powyżej 2 000 pracowników. Sprzedaż odbywa się częściowo w własnych sklepach, częściowo z samochodów, które mają regularne kursy i postoje w różnych punktach miasta i wreszcie przez dostawę do sklepów spożywczych i nabiałowych. Bolle sprzedaje nie tylko nabiał, ale prowadzi równocześnie olbrzymią hurtownię towarów kolonialnych. Dla propagandy swoich artykułów zorganizował szkołę gospodarczą i na wieczorowych kursach młode gospodynie uczą się nie tylko gotować, lecz przede wszystkim używać towarów Bolle'go,

Krowiarnia miejska. Prezydent miasta Berlina powiedział na otwarciu wystawy mleczarskiej, że w Berlinie stoi w oborach 40 000 krów, a w samym centrum miasta powyżej 2 000. Również Bolle prowadzi taką krowiarnię. Stoi ona pod nadzorem policyjno-weterynaryjnym i przypuszczam, że jest najlepiej urządzona. Gospodarka jest wyłącznie wydojowa. Koszt produkcji litra mleka wynosi 60 fen. i F-a prowadzi ją głównie dla celów prestiżowych.

Mleczarnia Hansa. Drugą mleczarnią, którą zwiedzaliśmy, była mleczarnia „Hansa". Wyróżniała się ona tym, że miała ok. 40% mleka przeróbkowego, co dla mleczarni miejskiej nie jest korzystne. Dzienna dostawa wynosiła ok. 80 000 l. W czasie zwiedzania zauważyliśmy wskazówki orientacyjne dla personelu na wypadek ataku gazowego. Prowadziły one do 6 schronów, z których jeden mógł śmiało pomieścić 300 osób.

Folwarki irygacyjne. Berlin posiada podwójną sięć kanalizacyjną. Deszczowa odprowadza wodę do rzeki, druga na pola irygacyjne. Miasto posiada kilkanaście folwarków brandenburskich piasków. Jeden z nich zwiedzaliśmy. Obszar jego wynosi niecałe 1000 ha. Z tego 125 ha łąk posiada urządzenia irygacyjne, które pobierają 10% ogólnej ilości wód kanałowych. Obszar nawadniany jest podzielony na poletka, które zalewa się raz na 2 tygodnie. Plony są wspaniałe. W razie sprzyjających okresów wegetacyjnych uzyskuje się do 7 zbiorów siana, suszonego na specjalnych płotach.

Mleczarnia miejska. Mleko uzyskiwane z własnych folwarków przerabia miasto w własnej mleczarni dla zaopatrzenia 200 szpitali, 700 szkół i innych zakładów miasta Berlina. Dzienna przeróbka mleczarni w Weissensee dochodzi do 30 000 l. Zakład przygotował się na nasze zwiedzanie, lecz

tylko powierzchownie. Niedyskretne oko jednego z polskich uczestników wycieczki odkryło grubą warstwę pleśni, co niezbyt pochlebnie świadczy o zakładzie pracującym dla dzieci i chorych, a nam daje tę pewność, że nie wszystko złoto, co świeci.

Instytut mleczarski w Oranienburgu. W odległości 30 km od Berlina jest najstarszy instytut mleczarski. Pracuje on dla mleczarń marchii Brandenburskiej i prowadzi równocześnie szkołę mleczarską. Nauka jest trzystopniowa zakończona każdorazowo egzaminem uczniowskim, pomocniczym i mistrzowskim. Tutaj mieliśmy możność poznać kuźnię nowego ducha, w którym szkoli się ogół młodzieży konsekwentnie.

W tym samym mieście istnieje folwark doświadczalny, kursy dojarskie i szkoła rolnicza oraz szkoła żeńskiego gospodarstwa.

Instytut w Kilonii. Po ukończonym kongresie mleczarskim urządzano kilkudniowe wycieczki po kraju. Jedna z nich prowadziła przez Lubekę, Kilonię i Hamburg. W Lubece pokazano mleczarnię, jednak najciekawsza była może Kilonia. Jest tam największy w Niemczech Instytut Mleczarski. Zakład obejmuje 4 gmachy 2-piętrowe. W pierwszym z nich mieści się zarząd i biblioteka, licząca ponad 40 000 dzieł wyłącznie na tematy mleczarskie. Jest to zdaje się jedyna na całym świecie tak liczna biblioteka mleczarska. W drugim budynku mieszczą się laboratoria chemiczne i fizyczne wspaniale wyposażone.

Tak samo wyposażony jest dział bakteriologiczny, mieszczący się w trzecim budynku. Pokazywano nam tam m. i. preparaty mikroskopowe na fotografiach nieretuszowanych, na których bakterie dochodzą wielkości kilku cm!

W czwartym budynku mieści się laboratorium maszynowe. Poddaje się tam szczegółowym badaniom wszystkie zgłoszone maszyny mleczarskie przed zainstalowaniem ich w mleczarni doświadczalnej, która mieści się w podwórzu zabudowań Instytutu.

Fabryka maszyn mleczarskich. Z Hamburga zawieziono uczestników do fabryki maszyn mleczarskich. Tutaj można było podziwiać narodziny maszyn mleczarskich, którymi chlubiła się fabryka Alfa-Astra na wystawie w Berlinie.

Mleczarstwo jest za granicą rzeczywiście potężnym przemysłem. A jak nam daleko do tego. Ruszyliśmy coprawda z martwego punktu. Rząd dał 7 milionów zł kredytu na inwestycje mleczarskie. Buduje się u nas szereg nowych mleczarń. Dla planowania tych zakładów istnieje specjalny referat urządzeń mleczarskich. Oby on był tym pierwszym zalążkiem polskiego instytutu mleczarskiego i uległ rozbudowie do wielkości takiej placówki, która by potrafiła zaspokoić wszystkie potrzeby polskiego mleczarstwa i była ośrodkiem nadającym kierunek na jego drodze, która musi doprowadzić do uprzemysłowienia polskiego mleczarstwa na wzór zachodu.

Inż. ALOJZY ŻMIGRODZKI
Borysław

Kopalnictwo naftowe w pierwszym półroczu 1938 r.

W pierwszym półroczu roku 1938 odwiercono na wszystkich kopalniach łącznie 69 355 m tj. o 9 681 m więcej niż w pierwszym półroczu w 1937 r. W szczególności o 9 660 m więcej w Okręgu Jasło, o 609 więcej w Okręgu Stanisławów, o 1 247 więcej w Zagłębiu Borysławskim, zaś o 1 835 m mniej na kopalniach Okręgu Drohobyckiego poza Borysławiem.

Produkcja ropy w Polsce za pierwsze półrocze 1938 r. wyniosła 24 968 cyst. tj. o 230 cyst. więcej niż w analogicznym półroczu 1937 r. W szczególności produkcja kopalń Okręgu Jasło wzrosła o 822 cystern. Produkcja Zagłębia Borysławskiego zmniejszyła się o 585 cystern. Kopalnie Okręgu Drohobyckiego poza Borysławiem dały nadwyżkę 24 cystern, Okręgu Stanisławowskiego ubytek 31 cyst., więc praktycznie biorąc zmian nie wykazały. Można powiedzieć; że spadek produkcji Zagłębia Borysławskiego wyrównały kopalnie Okręgu Jasło z nadwyżką 230 cyst. ponad wynik produkcyjny analogicznego okresu 1937 r., kosztem odwiercenia 35 843 m tj. o okrągło 10 000 m więcej.

Udział procentowy w ilości odwierconych metrów 1-go półrocza 1938 r. dla poszczególnych okręgów przedstawia się następująco:

Okręg Jasło	—	51,6%
Zagł. Borysławskie	—	10,7%
Inne kop. Okr. Drohobycz		21,4%
Okręg Stanisławów	—	16,3%

Uderza w tym zestawieniu znikoma ilość m. b. odwierconych w Zagłębiu Borysławskim w stosunku do jego udziału w produkcji Polski.

Rozpatrzymy teraz sytuację na poszczególnych kopalniach odnośnie wyników produkcyjnych, a następnie działalności wiertniczej wegług tabeli 1.

W okręgu Jasło wzrost produkcji wykazały: Dominikowice, Ropica Polska, Ruska, Iwonicz-Klimkówka, Toroszówka, Turzepole, Tyrawa Solna, Mokre, Męcinka-Brzezówka. Spadek znaczniejszy zanotowano na kopalniach Dobrucowa, Roztoki-

Tabela 1.

Polskie pola naftowe w 1937 i 1938 r.

Lp.	Okręg górniczy Kopalnia	Wiek do końca 1937 r.	Procentowy udział w produkcji 1937 r.	Rok 1937						1-sze półrocze 1938 r.						Uwagi
				1. ilość odwierconych metrów, 2 ilość otworów nowodowierconych: gazowych, pustych, produktywnych, 3. produkcja początk. 1-go otworu kg/dobę, 4. ilość otw. pogłębionych, 5. produkcja początk. otw. pogłęb. do now. hor. kg/24 h, 6. całkowita produkcja kopalń w wagonach za 1937 r. wzgl. 1-sze półrocze 1938 r.												
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
	Okręg górniczy Jasło															
1.	Lipinki—Wójtowa—Libusza — Kryg Kobylanka—Dominikowice . . .	72	7,43	29 902	1 9 78	gaz — 2 180	2 4	650	3 735	16 054	1 56	1 568	3 23	1 550	2 262	
2.	Gorlice	6	0,53	1 758	3 9	— 482	—	—	267	182	—	—	—	—	180	
3.	Biecz—Korczyna Biecz	40	0,81	1 563	4	1 325	—	—	403	922	2	1 300	—	—	172	
4.	Ropica Polska—Siary—Sękowa—Ropica Ruska—Męcina Wielka .		0,37	1 157	2 14	— 780	1	1 000	188	2 619	1 5	980	4	1 250	210	
5.	Harklowa	67	1,61	2 028	2 2	— 1 650	2	1 650	808	1 487	2 2	400	—	—	387	
6.	Sobniów—Roztoki—Jaszczew—Sądkowa—Dobrucowa—Białkówka Brzezówka—Męcinka	28	1,80	7 735	2 2	— 900	—	—	906	2 890	1 2	gaz 1 850	3	1 966	409	
7.	Potok—Toroszówka	47	2,99	1 484	1 18	— 1 335	4	1 200	1 685	1 529	6	2 800	1	—	941	
8.	Krosno—Krościenko	49	0,78	443	2 —	— —	—	—	393	380	—	—	—	—	180	
9.	Bóbrka—Równe—Rogi—Wietrzno, Kobylany—Łęki	89	1,84	2 381	1	4 000	—	—	736	675	1 1	100	—	—	342	
10.	Iwonicz—Klimkówka, Łubatówka—Wulka, Posada g.	49	0,85	2 647	1 8	— 733	4	1 400	449	1 120	8	594	1 1	2 500	207	
11.	Ropianka		0,05	223	2 —	— —	—	—	25	—	—	—	—	—	11	
12.	Zmiennica — Turzepole — Górki—Strachocina, Wola Komborska .	41	0,46	756	1	4 000	1	—	233	1 134	2	1 250	—	—	164	
13.	Stara Wieś—Brzozów				2	1 350				499	1	200	—	—	53	
14.	Humniska—Grabownica—Lalin .	41	2,32	2 130	—	—	12	2 640	1 171	763	1	2 000	5	2 180	504	
15.	Węglówka	49	0,74	447	3	970			372	156	—	—	1	1 000	170	
16.	Mokre	56	0,36	674	4	1 370	1 1	200	91	314	4	525	2 2	1 550	47	
17.	Witryłów—Tyrawa Solna		0,17	501	2	650	1 1	3 000	85	688	2	325	1	3 500	112	
18.	Zagórz															
19.	Inne drobne		0,61	10 610	1 6 4	gaz — 2 200			312	4 451	4 3	333				
	Razem Okr. górn. Jasło . . .		23,51	66 908	2 32 152	gaz puste 1 670	5 29	puste 1 800	11 769	35 843	2 8 95	gaz puste 1 370	6 41	puste 1 696	6 434	

	Okręg górniczy Drohobycz														
1.	Wańkowa—Ropienka—Paszowa—				2						1				
	Stańkowa	51	4,60	8 120	18	1 360	—	—	2 314	3 227	6	1 400	—	—	1 145
2.	Łodyna	—	0,04	105	—	—	—	—	19	115	1	500	—	—	12
3.	Brzozowiec	—	—	91	—	—	—	—	—	242	2	2 500	1	4 000	28
4.	Rajskie	51	0,22	918	2	1 500	3	1 630	113	309	2	3 125	—	—	60
5.	Lipie—Czarna				6										
		2	0,30	1 705	4	3 750	—	—	185	1 163	4	2 575	—	—	143
6.	Strzelbice	56	0,53	—	—	—	—	—	266	—	—	—	—	—	109
7.	Opaka	—	0,08	—	—	—	—	—	40	9	—	—	—	—	24
8.	Borysław—Tustanowice-Mrażnica				3		6						3		
		43	51,63	14 269	8	7 110	8	4 500	25 886	7 451	7	4 747	6	1 358	12 357
9.	Schodnica—Urycz						2								
		65	9,71	14 269	31	860	2	600	4 830	6 802	18	925	1	250	3 355
10.	Letunia—Wróblowice	—	—	—	1	—	—	—	—		1				
	Daszawa—Oleksice—Chodowice—	—	—	—		—	—	—	—	1 468	2	gaz	—	—	—
	Balicze	—	—	—	6	gaz	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	Inne drobne				6										
		—	0,14	8 629	2	450	—	—	61	1 126	2	—	—	—	—
					6	gaz					2	gaz			
	Razem Okr. górn. Drohobycz	—	67,11	48 216	18	puste	8	puste	33 714	22 430	4	puste	3	puste	16 266
					65	1 937	13	3 234			40	2 008	8	1 550	
	Okręg górniczy Stanisławów														
							2						1		
1.	Rypne—Duba—Perehińsko	50	2,89	5 898	11	250	1	2 200	1 450	3 647	7	2 320	4	3 500	722
					14						1				
2.	Dolina	—	0,10	3 037	10	250	—	—	54	624	—	—	—	—	22
							3				2		1		
3.	Bitków	39	4,37	7 201	6	3 466	4	2 175	2 143	3 356	4	2 137	3	2 566	1 050
4.	Pasieczna				1						—				
		57	0,84	2 172	1	450	1	4 000	426	309	1	300	—	—	188
5.	Majdan—Rosulna	48	0,60	1 889	4	420	7	457	277	933	2	1 250	1	500	25
6.	Kosmacz—Peczyniż	—	0,10	—	—	—	—	—	52	—	—	—	—	—	79
7.	Słoboda Rungurska	82	0,30	—	—	—	—	—	154	—	—	—	—	—	—
					2	gaz					2		1		
8.	Inne drobne	—	0,17	3 890	2	—	—	—	90	2 213	5	220	—	—	—
					6	487									
					2	gaz									
	Razem Okr. górn. Stanisławów	—	9,37	24 123	17	puste	6	puste	4 646	11 082	5	puste	3	puste	
					38	1 020	13	1 366			19	1 510	8	2 775	2 267
					10	gazowe					4	gazowe			
	Razem cała Polska	—	100 00	139 242	67	puste	19	puste			17	puste	12	puste	
					255	1 643	55	2 025	50 130	69 355	154	1 560	57	1 827	249 681

Sądkowa. W Zagłębiu Borysławskim spadek produkcji w dalszym ciągu dały Borysław i Mraźnica, który częściowo wyrównały Tustanowice. W kopalniach Okręgu Drohobyckiego poza Borysławiem wzrost produkcji dały kopalnie małe, jak: Rajskie, Opaka, Łodyna, pozostałe wykazały nieznaczny spadek. Z kopalń Okręgu Stanisławowskiego największy spadek wykazało Rypne, zaś nieznaczny wzrost dały małe kopalnie jak: Jabłonka, Rosulna, Niebyłów.

W Okręgu Jasło wzmożony ruch wiertniczy panował na kopalniach:

Zagłębia Lipinki-Dominikowice, Ropica Polska i Ruska, Harklowa, Toroszówka, Turzepole, Tyrawa — Solna, zaś osłabienie zanotować należy na kopalniach łuski gazowej Potoka, Równe-Wietrzno.

W kopalniach Okręgu Drohobyckiego silniejszy ruch był w Czarnej. W Okręgu Stanisławowskim wzmożony ruch wiertniczy w Rypnem nie zdołał zahamować spadku produkcji. Osłabienie ruchu zanotować należy w Dolinie i w Pasiecznej na skutek słabych wyników produkcyjnych.

Ogółem odwiercono w Polsce w 1-ym półroczu 1938 r. otworów produktywnych 154, pustych 17, 4 gazowe; pogłębiono 69 w tym 12 było pustych. W samym zagłębiu Lipinki-Dominikowice dowiercono 57 nowych otworów, zaś pogłębiono 26.

Podkreślić należy znacznie niższy odsetek otworów nowych pustych we wszystkich okręgach, bo o 50% w porównaniu z 1937 r. Akcja podczyszczania i pogłębiania wyczerpała w 6-ciu miesiącach roczny program 1937 r.

Rozpatrzmy teraz jak wyglądają wyniki produkcji początkowej otworów tj. w 1-szym dniu po dowierceniu.

W okręgu Jasło produkcja początkowa wahała się od 100 do 2 800 kg/d 1 otwór, średnio, 1 370 wobec 1 670 kg/d w 1937 r. Wyniki gorsze miały kopalnie: Zagłębie Lipinki-Dominikowice, Harklowa, Iwonicz-Klimkówka, Turzepole, Mokre, Tyrawa — Solna zaś, nieco lepsze Ropica Polska, Ruska, Toroszówka, Męcinka-Brzezówka.

W kopalniach Okręgu Drohobycz produkcja początkowa jednego otworu wynosiła od 500 do 4 500 kg (dla Zagłębia Borysławskiego). Były one gorsze od roku ubiegłego na kopalni Czarna i w Zagłębiu Borysławskim, zaś wyjątkowo lepsze w Rajskim na dwu otworach.

W Okręgu Stanisławowskim produkcja początkowa jednego otworu była od 220 do 2 320 kg/d, średnio 1 510 kg/d, wyniki nieco lepsze uzyskano w Rypnem i Majdanie — Rosulnej, gorsze zaś w Bitkowie.

Średnia początkowa produkcja jednego otworu w Polsce wynosiła w 1-ym półroczu 1938 r. 1 560 kg dla otworów nowych i 1827 kg dla otworów pogłębianych. W 1937 r. były one 1 643 i 2 025 kg, ostatnio są więc nieco gorsze.

Reasumując nasze spostrzeżenia statystyczne należy zauważyć zmniejszenie się ilości wierceń o charakterze poszukiwawczym pośród kopalń płytkich, natomiast intensywne wiercenia w warunkach sprawdzonych, więc między starymi otworami, ponadto bardzo intensywną akcję odczyszczania i pogłębiania otworów. Ten stan rzeczy nacechowany dążnością rychłego i doraźnego wzmożenia produkcji ropy jest objawem polityki krótkowzrocznej, więc ujemnym. Z drugiej strony dążenie do zmniejszenia ryzyka wierceń choćby kosztem spodziewanej niższej produkcji jest dowodem trudnej sytuacji przedsiębiorstw wiertniczych.

Tak więc wyniki 1-go półrocza 1938 r. nie wniosły nic nowego w kopalnictwo naftowe. Widoczny wzrost spożycia benzyny w jednym miesiącu nawet ponad wysokość produkcji stawia problem zdobycia surowca ropnego w dalszym ciągu na 1-szym miejscu, jako zagadnienie pilne i wymagające wydatnej natychmiastowej pomocy państwa dla szerokiej akcji poszukiwawczej.

Ziemie odbarwiające w Polsce

Dyskusja w związku z artykułem pp. Inż. M. Jaroszyńskiej i Inż. H. Kolana [1])

Dr EDWARD ERDHEIM

Artykuł wymieniony wyżej, choć interesujący, ponieważ autorami jego są współpracownicy jedynej dotychczas w Polsce wytwórni aktywowanych ziem odbarwiających, wymaga pewnych wyjaśnień i uzupełnień, by opracowany w nim temat stał się bardziej przystępny dla zainteresowanych kół.

Na początek zaproponować chcę pewne ustalenie nomenktatury, które mym zdaniem przyniesie wszystkim zainteresowanym pewną korzyść. Chodzi mianowicie o to, by ustalić różnicę pomiędzy „bentonitem“ i „glinką nadającą się do aktywacji lub do wyrobu ziem odbarwiających, aktywowanych“. Zarówno bentonity, jak też i glinki nadające się do wyrobu aktywowanych ziem od-

[1]) Przegląd Chemiczny 2. 478—82, (1938).

barwiających należą, jak to jest wiadome, do typu montmorillonitu. Prawdziwe jednak bentonity posiadają w stanie surowym (naturalnym) działanie odbarwiające nader skromne, odznaczają się jednak wielką chłonnością wody. Wchłaniając wodę, pęcznieją, nie rozpadają się jednak. Właśnie ta właściwość bentonitu, nasiąkania i wchłaniania w siebie znacznych ilości wody i tworzenia wkońcu nader wisnego szlamu tyksotropicznego, w którym np. pręcik szklany ustawić można pionowo bez obawy, by się przewrócił, czyni materiał ten do aktywacji zupełnie nie nadającym się, gdyż nie można takiego szlamu żadnym sposobem filtrować, by oddzielić cząstki stałe od wody. Inaczej sprawa ma się z glinkami nadającymi się do wyrobu aktywowanych ziem odbarwiających. Wszystkie one, również posiadając nieznaczne właściwości odbarwiające prawie bez wyjątku rozpadają się we wodzie. I podczas gdy np. mieszanina składająca się z jednej części bentonitu i dziewięciu części wody tworzy jeszcze zawsze pastę, w której cząstki stałe nie oddzielają się nawet po miesięcznym staniu czy też silnym wirowaniu od wody, to mieszanina składająca się z trzech części glinki nadającej się do aktywacji i siedmiu części wody po krótkim już staniu osadza cząstki stałe, które przez wirowanie można oddzielić zupełnie od wody. Proponuję zatem, by glinek nadających się do aktywacji nie nazywać bentonitami, lecz właśnie albo glinkami nadającymi się do aktywacji, surowcem dla aktywowanych ziem odbarwiających, lub glinkami nadającymi się do wytwarzania ziem odbarwiających aktywowanych. Zupełnie już nie uchodzi, by mówić o „bentonicie aktywowanym lub nieaktywowanym", jak czynią to autorzy omawianego artykułu[2]).

Dane o niemieckich fabrykach ziem odbarwiających podane w artykule należy uzupełnić w tym kierunku, że oprócz Bayerische A. G. für Chemische und Wirtschaftlich-Chemische Fabrikate w Heufeld, która nie należy do Vereinigte Bleicherde Fabriken A. G., istnieją jeszcze dwie fabryki do koncernu tego nie należące, mianowicie Pfirschinger Mineralwerke, Gebr. Wildhagen & Falk w Kitzinge a/M., które produkują znane „Frankonity" oraz Gewerkschaft Tannenberg, Werk Leopoldshall w Stassfurt, produkująca ziemie pod marką „Montana".

Przy wymienianiu krajów posiadających złoża gliny nadającej się do aktywacji należy skreślić Czechosłowację, która glin takich nie posiada, dodać natomiast Węgry i Jugosławię. Fabryka ziem odbarwiających w Czechosłowacji firmy Dynamit Nobel A. G. wyrabia aktywowane ziemie odbarwiające z gliny węgierskiej. Zapomnienie o glinie węgierskiej, której złoża znajdują się w miejscowości Nagytétény (wymawiać Nodteten) nad Dunajem, a z której początkowo również i Śląskie Kopalnie i Cynkownie w Polsce swą ziemię odbarwiającą wyrabiały, jest nieco dziwne.

Sądze, że nie należy mówić o odbarwianiu przez ziemie jako o zdolności adsorpcyjnej, jak czynią to autorzy [3]), gdyż wcale nie jest pewne, jak sami potem dodają, czy odbarwianie polega na adsorpcji, czy też reakcji chemicznej.

Powiedzieć też należy, że dziś prawie zupełnie zarzucono badanie zdolności odbarwiających ziem przez porównanie ze zdolnością odbarwiania ziemi innej, gdyż przez użycie do stwierdzenia barwy oleju wybielonego czyto fotometru Pulfricha, czy też fotometru o komórkach fotoelektrycznych wedle Langego możliwe jest określenie odbarwienia w odsetkach zabarwienia oleju nieblichowanego, co daje znacznie lepsze możliwości osądzenia gatunku badanej ziemi.

Nie można też mówić o tym, że od ziemi odbarwiającej wymaga się, by blichowane nią oleje „straciły podczas rafinacji nieprzyjemny smak", bo wkońcu ziemia odbarwiająca nie odznacza się właściwościami odwaniającymi, jak np. niektóre gatunki węgli aktywnych. Konsumenci ziem odbarwiających nie wysuwają też nigdy podobnych żądań, czasem jedynie spotyka się twierdzenie, że aktywowane ziemie odbarwiające udzielają podczas rafinacji olejom pewnego charakterystycznego smaku „ziemnego" (Erdgeschmack). Ale i to twierdzenie traci zupełnie na ważkości, skoro stwierdzimy, że każdy przecież olej na koniec rafinacji, a więc już po odbarwieniu, poddaje się desodoryzacji, która właśnie ma na celu usunięcie nieprzyjemnego smaku i zapachu.

Odnośnie aktywowania glin przez traktowanie kwasami mineralnymi lub organicznymi należy dodać, że w praktyce aktywowania przy pomocy kwasów organicznych nigdzie się nie przeprowadza. Co się zaś tyczy koncentracji kwasu, której przy aktywowaniu należy przestrzegać [4]), gdyż w przeciwnym razie własności odbarwiające maleją, zauważyć należy, że wedle Weldesa [5]) Eckart stwierdził [6]), że jest zupełnie nieważne i obojętne w jakiej koncentracji kwas znajduje się podczas aktywacji.

Odnośnie dalej cytowanych mych prac [7]), w których starałem się udowodnić, że odbarwia-

[2]) Przegląd Chemiczny 2, 481, (1938).

[3]) Przegląd Chemiczny 2, 479, (1938).

[4]) Przegląd Chemiczny 2, 479, (1938).

[5]) F. Weldes: Z. f. angew. Chem. 40, 79, (1927).

[6]) Eckart und Wirzmüller: „Die Bleicherden.", Braunschweig 1925.

[7]) Przegląd Chemiczny 2. 480, (1938).

nie ziemiami odbarwiającymi polega na reakcji chemicznej, podczas której zachodzi tworzenie się laku z barwika zawartego w oleju z żelazem, glinem, czy też wapniem lub magnezem, zawartymi w ziemi, zwrócić chcę uwagę na to, że to moje twierdzenie w znacznej mierze poparte zostało przez ostatnie badania, wykonane wspólnie z pp. A. Blankenbergiem i N. Zaharią [8]), a jeszcze znaczniejszej mierze poprzeć je mogę wynikiem doświadczeń przeprowadzonych wspólnie z p. A. Blankenbergiem i dotychczas jeszcze nigdzie nie opublikowanych. Wiadome jest, że tzw. barwniki alizarynowe należą do jednych z najtrwalszych, skoro wyfarbuje się ich laki na materiale bajcowanym uprzednio solami glinu, żelaza lub chromu. Prawdziwy kolor barwnika otrzymuje się właśnie dopiero po wyfarbowaniu go na materiale bajcowanym wspomnianymi solami. Od I. G. Farbenaktiengesellschaft otrzymaliśmy dwa barwniki alizarynowe, rozpuszczalne we wodzie, jeden z nich niebieski, mianowicie „Alizarinblau S Pulwer", drugi czerwony „Alizarinrot S Pulver". Wodny roztwór barwnika Alizarinblau był czerwony, barwnika Alizarinrot był żółty. Skoro jednak do tych roztworów wodnych po ogrzaniu ich do około 50° wsypaliśmy aktywowaną ziemię odbarwiającą — do naszych doświadczeń użyliśmy rumuńskiej ziemi Vegetalin — i ogrzewaliśmy dalej aż do wrzenia, ziemia odbarwiająca zabarwiła się we właściwym kolorze, t. zn. czerwony roztwór barwnika niebieskiego „Alizarinblau S" zabarwił ziemię na niebiesko, żółty zaś roztwór czerwonego barwnika „Alizarinrot S" zabarwił ziemię na czerwono. Przy użyciu dostatecznej ilości ziemi odbarwiającej nastąpiło zupełne odbarwienie wodnych roztworów obu barwników, które wyfarbowały jako zupełnie regularne laki barwnikowe na dodanej do roztworów ziemi odbarwiającej. Sądzę, że opisany tu fakt jest niezbitym chyba dowodem, że ziemie odbarwiające, względnie zasadowe ich składniki tworzą z odpowiednimi składnikami organicznymi laki barwnikowe.

Co się tyczy twierdzenia pp. Inż. M. Jaroszyńskiej i Inż. H. Kolana, że „własności odbarwiania (rozumie się ziem) ustala się przeważnie dwoma sposobami, do odbarwiania służyć mogą wodne roztwory barwników względnie oleje zabarwione." [9]), to kategorycznie stwierdzić należy, że odbarwienia otrzymywane przy roztworach wodnych, czy też olejowych jakichkolwiek barwników nie stoją w żadnym stosunku do własności odbarwiających ziem względem olejów, czy to roślinnych, czy też mineralnych, a jedynym sposobem stwierdzenia jak dalece pewien odsetek ziemi odbarwia jakiś olej, jest blichowanie daną ziemią tegoż właśnie oleju, jak to zresztą sami autorzy potem stwierdzają.

Jeżeli autorzy mówią, że obecność wolnego kwasu mineralnego obniża wartość ziemi, ponieważ „zakwasza" oleje i powoduje szybkie zniszczenie płócien filtracyjnych, to wytłumaczyć należy to w ten sposób, że kwas mineralny w ziemi zawarty nie „zakwasza" olejów przez rozpuszczanie się w nich, lecz przez swą obecność powoduje częściowe rozczepienie glicerydów, z których wszak każdy olej się składa i podwyższa tym samym zawartość wolnych kwasów tłuszczowych, co powoduje pomniejszenie wartości oleju z powodu pogorszenia się smaku, woni jak również szybszego jego jełczenia. Podanie dozwolonej maksymalnej kwasoty ziem przeznaczonych dla odbarwiania olejów mineralnych na 0,108% HCl (podane przez autorów. że roztwór wodny 50 gr ziemi — chyba nie roztwór, lecz wyciąg wodny — może zużywać maksimum 15 ccm 1/10 n NaOH) jest stanowczo nieco za wysoki, gdyż odbiorcy w Polsce zgadzają się jedynie na ok. połowę podanej ilości, w Ameryce natomiast wyrabiane są ziemie, których zawartość wolnego kwasu mineralnego dochodzi do 0,2% HCl, a czasem nawet do 1,0%.

Co się tyczy wzmianki o zastosowaniu dodatku wody przy blichowaniu ziemiami odbarwiającymi, należy zauważyć, że ten dodatek wody wcale nie powoduje zwiększenia zawartości wolnych kwasów tłuszczowych w blichowanych w ten sposób olejach roślinnych, jak to zostało jednoznacznie stwierdzone przeze mnie wspólnie z Berczellerem [10]). Sposób ten zatem zastosować można śmiało również przy bieleniu olejów jadalnych.

Odnośnie do podania przez autorów, że oleje (oczywista roślinne) przed bieleniem neutralizuje się sodą nie odpowiada praktyce, która sody unika z tego powodu, iż przy neutralizacji nią olejów wywiązujący się CO_2 powoduje silne pienienie oleju, co w konsekwencji pozwala na neutralizację jedynie małych ilości olejów w wielkich naczyniach i jest oczywista nieekonomiczne Do neutralizacji olejów roślinnych używa się w praktyce roztworów wodorotlenku sodowego rzadziej potasowego i to w różnych stężeniach zależnie od jakości i właściwości rafinowanego oleju.

Odnośnie twierdzenia, że z chwilą powstania wytwórni ziem odbarwiających w Polsce konkurencja zagraniczna zniżyła znacznie ceny, by

[8]) E. Erdheim, A. Blankenberg & N. Zaharia: Petroleum XXXIV, Nr. 24, 6 7. —

[9]) Przegląd Chemiczny 2, 480, (1938).

[10]) A. Berczeller & E. Erdheim: Petroleum XXXIII, Nr. 4; Öle, Fette, Wachse 1936, Nr. 15;
Les Matières Grasses 1937, str. 260.

uniemożliwić tejże wytwórni egzystencję powiedzieć należy, że sprawa przedstawia się nieco inaczej. Dzierżące mianowicie w swym ręku monopol wytwarzania ziem odbarwiających fabryki niemieckie dyktowały konsumentom ceny, jakie im się tylko podobały. Przy powstaniu pierwszej poza Niemcami fabryki ziemi odbarwiającej w Austrii w 1930 r. (Skodawerke-Wetzler A. G. w Moosbierbaum-Heiligeneich), fabryka ta, zależna początkowo surowcem od Niemców, zobowiązała się do nieobniżania cen. Obniżka cen nastąpiła dopiero po uruchomieniu fabryki aktywowanych ziem odbarwiających w Rumunii przez firmę Phönix, S. A. w Baia-Mare, która opierając się na własnych złożach surowca podjęła skutecznie konkurencję na rynkach światowych z fabrykami niemieckimi. Wtedy te ostatnie poczęły stopniowo obniżać ceny, by tylko zachować swe dawne rynki zbytu. Doprowadziło to z czasem do potanienia aktywowanych ziem odbarwiających o jakich 40%, przy czym niemieckim wytwórniom przyszło z pomocą to, że otrzymują one przy eksporcie z zasobów państwowych premie, jako że eksport ziem odbarwiających przynosi Niemcom znaczne ilości złotych dewiz. O ile można mówić o usiłowaniach stworzenia kartelu wytwórni niemieckich, czeskich i rumuńskich, a raczej kartelu niemiecko-węgiersko-czesko-rumuńskiego, to kartel ten napewno nie ma na celu zagrożenia egzystencji wytwórni polskiej, ile raczej podniesienie powszechne cen ziem odbarwiających, których poziom obecnie jest tak niski, iż zagraża rentowności przedsiębiorstw.

Trudności które przezwyciężać musi wytwórnia ziem odbarwiających w Polsce nie są jednak spowodowane, jak wyczuć to można z tonu autorów, jedynie wolnym przywozem ziem aktywowanych produkcji zagranicznej do Polski, ale jak wywnioskować można z krótkiego opisu podanego przez autorów odnośnie fabrykacji Śląskich Kopalni i Cynkowni, raczej tym, że wytwórnia prowadzona jest na zbyt małą skalę. Wedle autorów wyprodukowano w 1937 r. 588, weźmy okrągło 600 t, co odpowiada 50 t miesięcznie, lub niecałym 2 t dziennie. Jest to oczywista skala zbyt mała, by uzyskać rentowność, zwłaszcza, że jak widać z opisu autorów i urządzenie wytwórni nie odpowiada modnym wymogom. Aktywacja w kadziach drewnianych w dzisiejszych czasach tworzyw kwasoodpornych należy oczywista do historycznych prawie przeżytków. — Podobnie jest również z twierdzeniem, że gotowa ziemia odbarwiająca magazynowana przez czas dłuższy daje gorsze wyniki przy odbarwianiu. Rzecz ma się wręcz przeciwnie. Przez odpowiednie magazynowanie zwiększyć można moc odbarwiającą aktywowanych ziem odbarwiających i to często o jakichś 15%.

Wkońcu zauważyć chcę jeszcze, że w Polsce istnieje złoże gliny typu amerykańskiej Floridyny. materiał którego nadaje się do rafinacji bez uprzedniej aktywacji, jak to swego czasu [11]) podałem. Materiałem z tego złoża przeprowadzała swego czasu jedna z poważnych rafinerii w Polsce próby, które wykazały, że dany materiał jest wprawdzie nieco słabszy, aniżeli amerykańska Floridyna, ale że ją tym materiałem krajowym zastąpić można.— Poza tym rozpoczęła w ostatnich tygodniach jedna z wytwórni polskich produkcję granulowanych ziem odbarwiających naturalnych ze złoża krajowego.

---

[11]) Erdheim: Przem. Chem. 1936, str. 20.

Inż. MIECZYSŁAWA JAROSZYŃSKA, Inż. HUBERT KOLANO
Katowice — Ligota, Śląskie Kopalnie i Cynkownie.

Jest rzeczą jasną, że nie rościmy sobie pretensyj do omówienia w sposób wyczerpujący zagadnienia ziem odbarwiających w 15 minutowym referacie zjazdowym. Uwagi p. Dr. Erdheima traktujemy jako uzupełnienie naszego artykułu. Ze swej strony wyjaśniamy:

Jeżeli chodzi o zachowanie się bentonitu w stosunku do wody należy zauważyć, że tworzenie trudno oddzielających się zawiesin zachodzi tylko w pewnych warunkach po odpowiednim przygotowaniu materiału[1]). Bentonit włożony do wody w stanie suchym pęcznieje szybko. Po dojściu do stanu nasycenia, co następuje po wchłonięciu 2—3 krotnej ilości wody w stosunku wagowym, rozpada się na kłaczki, opadające szybko na dno naczynia. Roztwór ponad osadem pozostaje klarowny i niezabarwiony[2]). Nomenklatura surowców ziem odbarwiających jest rzeczą dawno ustaloną przez mineralogów i od nich została przez nas przyjęta. Surowcem używanym przez Śląskie Kopalnie i Cynkownie są gliny typu bentonitu i właśnie o bentonicie aktywowanym wspomina O. Kausch[3]). Fussteig[4]) rozróżnia dwie grupy

---

[1]) Kidle E. M. Experiment with setting of Bentonite in Water. Rep of the Comm. on Sediment: Bull. Nat Res. Council (1932) wg. Sujkowskiego

[2]) Boswell P. G. H. On the Mineralogy of Sedimentary Rocks (1933) Londym wg. Sujkowskiego.

[3]) O. Kausch: Das Kieselsäuregel und die Bleicherden str. 59, Berlin (1934).

[4]) National Petroleum, News, 9, 67 (1936).

surowców typu montmorillonitu nadających się na ziemie odbarwiające:

1. Odbarwiacze średnio silne o strukturze kanalikowej, których kanaliki są częściowo zatkane innymi krzemianami, przykład: ziemie Fullera.

2. Nieczynne ziemie odbarwiające o strukturze kanalikowej, których kanaliki wypełnione są innymi krzemianami. Do usunięcia tych rozpuszczalnych krzemianów musi się użyć silnych kwasów; przykład: bentonity.

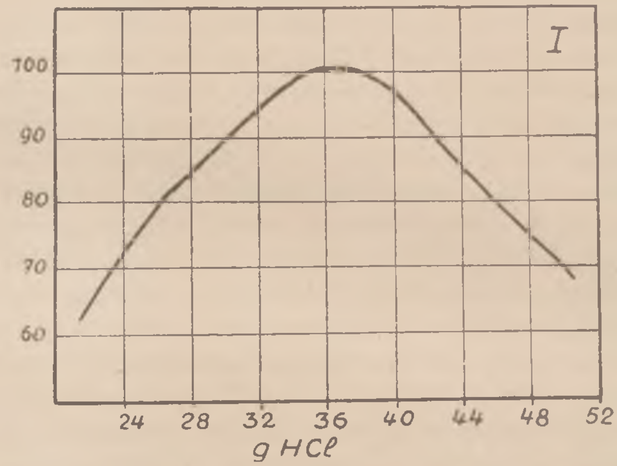
Dane o niemieckich fabrykach ziem odbarwiających nie miały zawierać kompletnego spisu fabryk niemieckich, jedynie najważniejsze. (o Pfirschinger Mineralwerke wspomniano na str. 480 Przegląd Chemiczny Nr. 8 1938) Oprócz bowiem wymienionych przez p. Dr. Erdheima są jeszcze Vereinigte Asmanit & Farbenwerke w München, Bergbaugesellschaft Ravensberg w Baierbrunn produkujące ziemie pod nazwą „Alsil", Erdwerke w Münchem O. Lietzenmeyer wyrabiające „Silhydrol" i inne zakłady produkujące „Leukosity" „Albanity" itp.

Przy wymienianiu krajów posiadających surowiec nadający się na ziemie odbarwiające pominięte istotnie zostały przez przeoczenie Węgry. Nie możemy jednakże zgodzić się na skreślenie z listy Czechosłowacji, która gliny takie posiada i była w swoim czasie dostawcą naszego surowca, przysyłając swe gliny pod nazwą „Rotos". Eksploatująca powyższe złoża firma „Rotos" G.m.b.H. Tonbergbau u. Quarcitbrüche w Brüx ocenia je na kilkadziesiąt tysięcy ton, przy czym grubość pokładów wynosi kilka metrów.

Odnośnie do metod pomiaru zdolności odbarwiającej ziemi wspomniano o metodach bezpośrednich na str. 480 Przeglądu Chemicznego Nr. 8 1938. Co do twierdzenia p. Dr. Erdheima, że badanie zdolności odbarwiających ziem przez porównanie ze zdolnością odbarwiania ziemi jest prawie zupełnie zarzucone należy wyjaśnić, że metodę tę stosują niemal wszystkie rafinerie olejów mineralnych i roślinnych w Polsce. Dodać trzeba, że w pewnych wypadkach jest ona jedynym sposobem oceny zdolności odbarwienia oleju. Mamy na myśli ciężkie oleje mineralne, zakwaszone. Są one prawie zupełnie ciemne, barwę pogłębia jeszcze zmętnienie, olej zaś blichowany jest wprawdzie jeszcze zabarwiony dość silnie, nie posiada jednak już zawiesin.

Stwierdzenie przez nas, że „podczas rafinacji chodzi o to, by oleje straciły nieprzyjemny smak" nie jest równoznaczne z przypisywaniem własności odwaniających ziemiom. Nie należy bowiem mieszać rafinacji, podczas której następuje desodoryzacja i poprawienie smaku z bieleniem.

Aktywację glin kwasami organicznymi podaliśmy jedynie w przeglądzie patentów (D.R.P. 304 076, D. R. P. 567 982) zaznaczając wyraźnie, że praktycznie pod uwagę wchodzą przede wszystkim kwas solny i siarkowy. Ilość stosowanych kwasów i ich wzajemny stosonek jest tajemnicą fabrykantów. Zasadniczo stosuje się przy aktywacji stałą objętość, wskutek więc zmian ilości kwasu następuje zmiana koncentracji. Wg Eckarta[5]) własności odbarwiające ziem są funkcją ilości kwasu użytego do aktywacji i zmieniają się podług krzywej na rysunku 1. Fussteig[6]) stwierdza, że dużo



Rys. 1.

typów ziem zawiera trudno rozpuszczalne krzemiany zatykające kanaliki. Budowa kanalikowa tych ziem jest bardzo wrażliwa na gorące, stężone kwasy. W tych wypadkach proces aktywacji należy przeprowadzić w ciągu 10-24 godzin, posługując się najpierw stężonym potem rozcieńczonym roztworem kwasu. Wynikałoby z tego, że dla pewnych gatunków glin koncentracja nie pozostaje bez wpływu na zdolność odbarwiania gotowego produktu.

Badania wykonane w naszym laboratorium na glinach używanych przez S.K.C. potwierdzają prawdziwość tego spostrzeżenia. Gliny aktywowane kwasami o rozmaitych stężeniach, przy czym ilość kwasu była stała, posiadały rozmaite zdolności odbarwiania.

Jeżeli chodzi o działanie odbarwiające ziem nie podaliśmy ze swej strony żadnego tłumaczenia, ponieważ nie robiliśmy dotąd w naszym laboratorium żadnych badań w tym kierunku. W artykule przedstawiliśmy poglądy różnych badaczy grupując je w dwa zasadnicze kierunki: fizykalny i chemiczny. Twierdzenie autora na podstawie własnych wyników, że odbarwienie polega na chemicznej reakcji tworzenia barwnego laku, nie jest rzeczą ustaloną przez innych badaczy.

[5]) Eckart i Wirzmüller: Die Bleicherde, S. Braunschweig 1929.

[6]) National Petroleum News 9, 67, (1936).

Wielu z nich stoi na stanowisku, że działanie ziem odbarwiających polega na adsorpcji [7]). Fussteig [8]) w artykule: „Zależność siły odbarwiającej od struktury ziemi“, omawia szczegółowo adsorpcję barwników przez ziemie odbarwiające podczas procesu blichowania. Jak już zaznaczono powyżej, rozróżnia on dwie grupy ziem typu montmorillonitu; obie powstały na skutek wiekowego wietrzenia feldspatu i posiadają szkielet utworzony z mikroskopowych kanalików o ogromnej powierzchni chłonącej.

1. Ziemie Fullera nadają się do odbarwiania bez uprzedniego przygotowania, ponieważ kanaliki ich wypełnione pierwotnie rozpuszczalnym w wodzie krzemianem potasowym, zostały w ciągu epok geologicznych wyekstrahowane działaniem wody i CO_2.

2. Grupa ziem o budowie montmorillonitowej posiada kanaliki wypełnione krzemianami rozpuszczalnymi w kwasach. Te ziemie dla zwiększenia zdolności odbarwiającej muszą być sztucznie wyługowywane.

Dla każdej ziemi istnieje maksimum działania odbarwiającego dla każdego typu olejów, zmieniające się dla różnych olejów. Powodem tego jest, że ta sama struktura mikroskopijnych kanalików nie może pochłaniać wszystkich typów substancyj zabarwiających oleje. Długie, wąskie kanaliki mogą adsorbować inne ciała lepiej niż to czynią ziemie o kanalikach krótkich, szerokich.

Natura ciała mającego być adsorbowanym odgrywa przy odbarwianiu olejów nader ważną rolę. Fussteig przeprowadził badania na destylowanym wosku parafinowym i na olejach roślinnych. Ustalił, że wosk zabarwiony był ciałami natury krystaloidalnej, oleje substancjami koloidalnymi. Na podstawie obserwacji doszedł do wniosku, że w czasie odbarwiania zachodzą dwa rodzaje adsorpcji:

1. wewnętrzna adsorpcja w ciele adsorbującym, kanaliki wypełniają się wtedy substancjami barwnymi;

2. zewnętrzna, strącenie ciała adsorbowanego w postaci kłaczków, barwnik strąca się wówczas na powierzchni ciała adsorbującego.

Przez ekstrakcję ziemi 95% alkoholem uzyskał barwnik identyczny z rozpuszczonym w oleju, gdyby zatem teoria chemiczna była słuszną, substancja zaadsorbowana musiałaby wykazać zmiany w budowie chemicznej.

Według Fussteiga reakcje chemiczne zachodzą czasem podczas procesu odbarwiania niezależnie jednak od procesu adsorpcji. Powodem tego jest tworzenie się mydeł wapniowych lub magnezowych wskutek obecności w ziemi pewnych ilości węglanów ziem alkalicznych. Nadto pewne sole żelaza i glinu działają polimeryzująco na nienasycone węglowodory.

Wesson, Rideal i Thomas znaleźli, że aktywność ziem Fullera polega na działaniu katalizatorów utleniających. Fussteig dla sprawdzenia powyższego przeprowadził badania z hiszpańską gliną zawierającą 8,5% tlenku żelaza. Ustalił, że Fe_3O_4 rozpada się w polu działania adsorpcyjnej powierzchni na FeO i tlen. Tlen łączy się z barwnikiem i w tej utlenionej postaci jest pochłaniany przez ziemie.

Opisane przez autora doświadczenia z barwnikami alizarynowymi stwierdzają istotnie, że barwniki te tworzą laki z ziemiami odbarwiającymi względnie z ich zasadowymi składnikami. Nie dowodzą jednakże wcale, że barwniki zanieczyszczające oleje mineralne czy roślinne są tymi odpowiednimi składnikami organicznymi, mogącymi tworzyć laki, tym samym nie mogą służyć na poparcie „lakowej teorii“ bielenia.

Odnośnie ustalania własności odbarwiających ziem, odbarwianie wodnych roztworów barwników stosowane jest często przy badaniach naukowych, miarodajne dla przemysłu jest tylko, co wyraźnie podkreślono (str. 480 Przeglądu Chemicznego Nr. 8, 1938) odbarwianie olejów zabarwionych. Jest rzeczą jasną, że nie są to roztwory olejowe barwników, jak interpretuje p. Dr. Erdheim nasze wyrażenie „oleje zabarwione“, tylko oleje o naturalnym zabarwieniu.

Tłumaczenie przez p. Dr. Erdheima określonego przez nas w sposób krótki zakwaszania olejów wskutek obecności w ziemi wolnego kwasu mineralnego jest zupełnie słuszne. Tematem referatu były ziemie odbarwiające i kwestie rafinacji i bielenia olejów zostały poruszone bardzo ogólnie. Nie wschodząc w chemizm procesu podkreśliliśmy jedynie ostateczny wynik. Tak samo należy potraktować kwestię rafinacji olejów sodą, terminu „soda“ użyto w sensie ogólnym nie wchodząc w to, czy to będzie soda kaustyczna czy kalcynowana, gdyż używa się obu tych rodzajów, przy czym jeżeli chodzi o otrzymanie mydeł górnych stosuje sie 1/3 sody kalcynowanej i 2/3 sody kaustycznej.

Podana przez nas maksymalna kwasota ziem uznana przez p. Dr. Erdheima jako „stanowczo nieco za wysoka“, jest zupełnie odpowiednia dla większej części naszych odbiorców, którzy w umowach (trudno je publikować) takie właśnie wymagania stawiają. Nadto takie maksimum przyjmuje Eckart [9]).

[7]) The Petroleum Engineer, 64—66, marzec (1937).

[8]) National Petroleum News 9, 64—68, (1936).

[9]) Eckart i Wirzmüller: Die Bleicherde str. 39 — 40 Braunschweig 1929.

O dodatku wody do bielenia olejów spotyka się ostatnio sporo wzmianek w literaturze. Rafinerzy jednak troskliwie unikają wszelkich śladów wody twierdząc, że śmiałość eksperymentowania jest odwrotnie proporcjonalna do ilości bielonego oleju. Wzmianka o wytwarzaniu kwasów tłuszczowych w olejach na skutek obecności wody została zaczerpnięta z Kauscha [10]).

Odnośnie do kształtowania się cen na rynku krajowym należy do wyjaśnień p. Dr. Erdheima wprowadzić pewne poprawki chronologiczne.

Wytwórnia S.K.C. została uruchomiona pod koniec 1935 r., Firma Phönix w marcu 1936 r. Ceny ziem w Polsce zostały zaś obniżone już w drugiej połowie 1935 r, gdy firmom zagranicznym wiadome było o powstaniu fabryki ziem odbarwiających w kraju.

Co się tyczy zakwalifikowania naszych urządzeń do historycznych przeżytków jedynie na podstawie krótkiego opisu, stwierdzić należy, że fabryka ziem odbarwiających S.K.C. została zbudowana na wzór jednej z najlepiej urządzonych fabryk niemieckich, produkującej ziemie odbarwiające światowej marki. Wnioskujemy z tego, że autorowi nie jest wiadome o istnieniu gatunków drewna, które odznaczają się praktycznie dostateczną odpornością na działanie kwasów i o istnieniu nowoczesnych środków chroniących drewno przed rozkładem spowodowanym przez kwasy.

Sirius Werke A. G. in Deggendorf a.d. Donau o produkcji 35 000 t rocznie używa do aktywacji drewnianych kadzi [11]).

Jest dla nas zupełnie niejasne, jakim sposobem ziemia wskutek magazynowania mogłaby zwiększyć moc odbarwiającą i to często o jakichś 15%. Wynikałoby z tego, że na osiągnięcie maksimum działania odbarwiającego potrzeba pewnego okresu „dojrzewania“ ziemi. Jest rzeczą niezrozumiałą dlaczego fabryki ziem odbarwiających czy choćby konsumenci nie wykorzystują tak łatwego sposobu podniesienia jakości swego produktu. Wg Kauscha[12]) dłuższe magazynowanie obniża własność bielącą ziemi, ponieważ przy odpowiednim nawet przechowywaniu ziemia pochłania pewne ilości wody z powietrza, które działają szkodliwie. Do podobnych doświadczeń doszli także nasi odbiorcy.

Odnośnie do istnienia w Polsce glin typu amerykańskiej Floridyny wyjaśniamy, że nie znaleźliśmy żadnej wzmianki o takich pokładach w pracach naszych mineralogów i wydaje się rzeczą co najmniej dziwną, że poważna rafineria nie kontynuuje na większą skalę tak pięknie rozpoczętych u siebie przed laty prób. Nie jest nam wiadome jaką rafinerie p. Dr. Erdheim ma na myśli.

Właśnie kiedyś przed laty zwróciła się do nas grupa przedsiębiorców z Drohobycza, chcąc w naszej wytwórni przeprowadzić próbną aktywację przywiezionych ze sobą glin. Pertraktacje te nie zostały sfinalizowane w sposób pozytywny. W styczniu 1936 r. Hubicka Rafineria Olejów Mineralnych w Drohobyczu zaoferowała nam gliny będące w opinii tej firmy typu amerykańskich bentonitów i nadające się doskonale do wyrobu ziem odbarwiających. Próby uprzednio przeprowadził w rafinerii zaufany fachowiec. Przeprowadzone u nas badania nie zakwalifikowały jednakże surowca jako odpowiedniego materiału, z którego moglibyśmy korzystać. Próbne odbarwienie oleju słonecznikowego przez porównanie z Tonsilem dało wyniki:

Glina nr. 1	42,0
„ „ 2	42,0
„ „ 3	43,0
„ „ 4	39,0

Podobnie odbarwienie parafiny nie dało pożądanych rezultatów.

[10]) O. Kausch: Das Kieselsäuregel u. die Bleicherden str. 191—192 Berlin 1927.

[11]) O. Kausch: Das Kieselsäuregel u. die Bleicherden str. 212—213 Berlin 1927.

[12]) O. Kausch: Das Kieselsäuregel u. die Bleicherde str. 61 — 62, Berlin 1935.

Dr EDWARD ERDHEIM

Odnośnie uwag pp. Inż. Jaroszyńskiej i Inż. Kolana zauważam, że cieszę się, iż traktują oni uwagi moje odnośnie Ich artykułu jako jego uzupełnienie. Uwagi moje, jak to wyraźnie chcę zaznaczyć, miały na celu uzupełnić artykuł pp. Inż. Jaroszyńskiej i Inż. Kolana i przez dyskuję kwestię fabrykacji i zastosowania ziem odbarwiających postawić we właściwym świetle.

Powracając do tematu, czy surowiec do wyrobu aktywowanych ziem odbarwiających należy nazywać „bentonitem“ podtrzymać muszę stanowczo moje stanowisko, że czynić tego nie należy. Niestety cytaty z literatury nadmienione pod 1) i 2) nie są mi dostępne, jednak z własnego doświadczenia wiem, że prawdziwy bentonit nie potrzebuje specjalnego przygotowania do wytworzenia z niego trudno oddzielających się zawiesin. Posiadam próbkę jednego i tego samego betonitu w bardzo drobnym proszku, jak również i w granulkach. W obu tych różnych rozdrobnieniach

bentonit ten w zetknięciu się z wodą równie szybko pęcznieje. Stan nasycenia wodą prawdziwych bentonitów bynajmniej nie następuje po wchłonięciu 2—3 krotnej ilości wody i istnieją bentonity, które są w stanie wchłonąć dziesięcio-, czasem nawet dwudziestokrotną ilość wody, mimo to nie następuje żadne osadzanie się, jak to już poprzednio opisałem. Próbką takiego bentonitu chętnie służę. Do wyrobu aktywowanej ziemi odbarwiającej bentonit taki oczywista się nie nadaje. Zjawisko wchłonięcia 2—3 krotnej ilości wody, rozpadanie się na kłaczki, które się następnie osadzają, pozostawiając ponad osadem klarowny roztwór, ma jednak miejsce przy prawie wszystkich glinkach, nadających się do wyrobu ziem odbarwiających. O. Kausch jednak w miejscu zacytowanym pod 3) bynajmniej nie stwierdza, że glinki nadające się do wyrobu ziem odbarwiających należą do typu bentonitów, lecz referuje tam jedynie patent amerykański 1781 265, którego posiadacz tak twierdzi. Temu mógłbym znowu przeciwstawić fakt, że w patentach amerykańskich 1471 201 oraz 1544 210 mowa już jest nie o glinkach typu bentonitowego, lecz montmorillonitowego. Z cytatu pod 4) wynikałoby jednak, że i bentonity są surowcem montmorillonitowym. Jeżeli doradzam usunięcie terminu „bentonit" lub „bentonitowy", o ile mowa o surowcach do wyrobu aktywowanych ziem odbarwiających, to tylko dlatego, że to, co w potocznym i technicznym znaczeniu nazywane jest bentonitem, bynajmniej do wytwarzania ziem odbarwiających się nie nadaje. Stanowisko moje popieram nadto i tym jeszcze faktem, że istnieją glinki montmorillonitowe, będące znakomitym surowcem dla wytwarzania ziem odbarwiających, które wogóle wody nie wchłaniają, we wodzie nie pęcznieją i w niej się zupełnie nie rozpadają, nawet jeżeli się je pozostawia we wodzie przez czas bardzo długi. O charakterze bentonitowym, o ile z terminem bentonit wiąże się zdolność pęcznienia we wodzie, przy takich glinach oczywista mowy być nie może.

O ile chodzi o surowiec czechosłowacki, pochodzący z Brüx (Brüx zdaje mi się obecnie po ostatnich zmianach mapy Europy leży już w Niemczech), to jest on również i mnie znany. W 1930 r. firma Skodawerke-Wetzler A. G. w Moosbierbaum (dawna Austria dolna) czyniła próby z tym surowcem, które dały wyniki ujemne. O użyciu tegoż surowca przez jakąś inną fabrykę aktywowanych ziem odbarwiających nic nie było wiadome. O poślednim gatunku tego surowca może świadczyć może i ten fakt, że fabryka ziem odbarwiających Dynamit-Nobel A. G. w Bratislawie, (jeszcze chwilowo Czechosłowacja) używała surowca węgierskiego z Nagytétény, a nie surowca czechosłowackiego z Brüx.

Odnośnie twierdzenia mego, że „dziś prawie zupełnie zarzucono badanie zdolności odbarwiających ziem przez porównanie ze zdolnością odbarwiania znanego gatunku ziemi" chcę jeszcze dodać, że przy użyciu do pomiaru efektu odbarwiania badanej ziemi czyto fotometru Pulfricha, czyto fotometru wedle Langego porównanie z ziemią „sztandartową" staje się zupełnie zbędne, gdyż otrzymuje się wartości absolutne. Jak miałem sposobność kilkakrotnie już wykazać [1]) osądzenie wartości odbarwiającej jakiejkolwiek ziemi przez stwierdzenie w jakikolwiek sposób efektu odbarwienia oleju przez jeden jedyny odsetek tejże ziemi daje wyniki łudzące. Ziemię osądzić można jedynie na podstawie całej krzywej odbarwienia. Jeżeli nawet część konsumentów ziem odbarwiających dziś jeszcze ciągle osądza ziemie na podstawie blichowania porównawczego z ziemią sztandartową, to czynią to oni często ku swej własnej szkodzie. Wielkie rafinerie we Francji, Anglii, Holandii i Danii przy osądzaniu ziem, jak wiem to z własnego doświadczenia, kierują się krzywą odbarwienia. Powiedzieć zresztą jeszcze należy, że metoda przeze mnie proponowana wykonana być może również przy ciężkich olejach mineralnych zakwaszonych, gdyż mimo ciemnej barwy w odpowiednio cienkiej warstwie można kolor ich jeszcze zawsze zmierzyć zarówno fotometrem Pulfricha, a cóż dopiero Langego, a zmętnienie przez filtrację da się również usunąć. Filtracja taka przy olejach bardzo ciężkich jest wprawdzie niełatwa i długotrwała, ale przesączenie 1—2 cm^3, a więcej dla pomiaru fotometrem nie trzeba, nie nastręcza zbytnich trudności.

Jeżeli zwróciłem na to wyraźnie uwagę, że do aktywacji ziem w praktyce nie używa się kwasów organicznych, to uczyniłem to dlatego, że w artykule pp. Inż. Jaroszyńskiej i Inż. Kolana nie znalazłem tej wzmianki na odpowiednim miejscu [2]), lecz dopiero później, gdzie mowa jest o metodach stosowanych przez Śląskie Kopalnie i Cynkownie [3]). Słuszne jest, że ilość stosowanych przy aktywacji kwasów i ich wzajemny stosunek jest tajemnicą fabrykantów, ale ci dostosować się muszą właśnie do używanego surowca. Słuszna jest również uwaga, że wedle Eckarta i Wirzmüllera [4]) wła-

---

[1]) Dr E. Erdheim: Über die individuelle Eignung verschiedener Bleicherden zur Bleichung verschiedener Öle, Öle, Fette, Wachse 1937, Nr 2, S. 24.

Dr. E. Erdheim: Die Bleicherden und ihre Bewertung für die Mineralölindustrie, Petroleum XXXIV, Nr 15, S. 1—6.

Dr E. Erdheim: Die Bleicherden und ihre Bewertung für die Mineralölindustrie, II-me Congrès Modial du Pétrole. Paris 1937, Tome II. S. 283—9.

[2]) Przegląd Chemiczny 2, 479, (1938).

[3]) Przegląd Chemiczny 2, 482, (1938).

[4]) Eckart i Wirzmüller: Die Bleicherde, S. 58—9, Braunschweig 1929.

sności odbarwiające ziem są funkcją ilości użytego do aktywacji kwasu. Zauważyć jednak należy, że niekiedy większą ilość kwasu zastąpić można innymi czynnikami i że krzywa widoczna na rys. 1. (str. 662) odnosi się jedynie do glin pochodzenia bawarskiego, a przy innych surowcach ma przebieg zupełnie inny.

Twierdzenia Fussteiga, przytoczone pod 6) są wprawdzie nader ciekawe, zwłaszcza jego teoria „kanalikowa“, niestety Fussteig nigdzie nie zapodał eksperymentalnych danych, wedle których kształtował tę swą teorię. Wydaje mi się, że gdyby teoria kanalikowa Fussteiga była realna, to ziemie odbarwiające niczym nie różniłyby się od węgli aktywowanych, a tak przecież nie jest.

Ciekawe jest również i charakterystyczne dla sposobu pojmowania Fussteiga, że twierdzi on równocześnie, iż reakcje chemiczne przy odbarwianiu ziemiami odbarwiającymi zachodzą tylko czasem i niezależnie od adsorpcji przez tworzenie się mydeł wapniowych lub magnezowych wskutek obecności w ziemi pewnych ilości węglanów ziem alkalicznych lub na skutek działania polimeryzacyjnego niektórych soli żelaza i glinu na węglowodory nienasycone, jak również sprawdza, że aktywność ziem Fullerowskich polega na działaniu katalizatorów utleniających. A utlenianie to przecież nic innego, jak reakcja chemiczna. W jaki sposób Fussteig zdołał ustalić, że właśnie Fe_2O_3 — o Fe_2O_3 bowiem mowa, a nie o Fe_3O_4 — jest tym przenośnikiem tlenu, gdyż rozpada się na FeO i tlen, jest zupełnie niewytłumaczone. Sam też Fussteig zupełnie nie podaje danych eksperymentalnych również i w tym wypadku. Zresztą pewne jest, że Fe_2O_3 jako taki w wolnym stanie, tzn. nie związany z SiO_2, na pewno nie występuje jako składnik ziem Fullerowskich, o ziemiach zaś aktywowanych już mowy nawet nie ma. Gdyby jednakowoż naprawdę tak było, że Fe_2O_3 posiada własności i działanie przypisywane mu przez Fussteiga, to na pewno najłatwiejszym sposobem superaktywacji ziem odbarwiających, nad którą niestrudzenie pracują fachowcy, byłoby dodanie pewnej ilości Fe_2O_3 do ziemi. O szkodliwym działaniu tlenków żelaza, o ile są obecne przy blichowaniu olejów wie jednak prawie każdy fachowiec, gdyż powodują one brunatno-czerwonawe zabarwienie olejów zarówno roślinnych, jak i mineralnych.

Odnośnie mej „teorii lakowej“ bielenia ziem odbarwiających, to uważam, że zapodane moje prace, a zwłaszcza przeprowadzona [5]) wspólnie z pp. Blankenbergiem i N. Zaharią teorię tę wprawdzie jeszcze nie zupełnie udowadniają, lecz w wysokim stopniu ją popierają.

[5]) Petroleum XXXIV. Nr 24, S. 6—7.

Nie chcę przeczyć temu, że odbiorcy polscy Super Siletonu zgadzają się na maksymalną jego kwasotę 0,108% HCl, to jednak podnieść należy, że kwasota ta jest w porównaniu z zawartością kwasu innych ziem odbarwiających nieco wysoka. I tak zawiera np. Tonsil AC 0,026% HCl, Clarit Standart 0,020% HCl, Vegetalin 0,015% HCl, Sondafin 0,029% HCl, ziemia włoska „Tipo A“ 0,077% HCl, „Tipo B“ 0,024% HCl itd. Przyjmowana przez Eckarta kwasota podana jest w 1929 r. [6]), a od tego czasu technika wyrobu ziem odbarwiających poczyniła znaczne postępy, tak że niektóre fabryki wyrabiają nawet sorty, które zapodają jako zupełnie neutralne.

Dodatek wody przy bieleniu olejów ziemiami odbarwiającymi stosowany jest obecnie może jeszcze na niezbyt szeroką skalę w Europie, choć i tu fabryki wielkich koncernów nie obawiają się wcale eksperymentów, zwłaszcza jeżeli chodzi o takie, które im korzyść mogą przynieść i pozwolić na zdystansowanie konkurencji. W Ameryce jednak z dodatkiem takim spotkać się można częściej [7]) i to nie tylko przy blichowaniu olejów roślinnych, lecz nawet przy blichowaniu olejów mineralnych. W pierwszym wypadku nie suszy się olejów po wymyciu ich po odkwaszeniu, w drugim używa się nawet ziem odbarwiających w postaci wodę zawierającej pasty.

Wzmianka o wytwarzaniu się kwasów tłuszczowych przy blichowaniu ziemiami w obecności wody [8]) na którą powołują się pp. Inż. Jaroszyńska i Inż. Kolano okazała się wedle badań, przeprowadzonych wspólnie z Berczellerem [9]) jako bezpodstawna.

Odnośnie poprawki chronologicznej, którą wprowadzić chcą pp. Inż. Jaroszyńska i Inż. Kolano co do kolejności uruchomienia wytwóni rumuńskiej Phönix i S. K. C., to zachodzi tu pomyłka, gdyż wytwórnia fmy Phönix uruchomiona została w pierwszych miesiącach 1935 r., a nie w marcu 1936 r. Z końcem 1935 r. towar rumuński znalazł się już na rynku polskim.

Stanowczo zaprzeczam, iż zakwalifikowałem urządzenia wytwórni S. K. C. jako historyczne przeżytki. Uczyniłem to jedynie, z pewną rezerwą zresztą, odnośnie drewnianych kadzi, stosowanych w tej wytwórni. Kadzie drewniane, nawet z wysoko kwasoodpornego drzewa pitchpine, dobrze

[6]) Eckart i Wirzmüller: Die Bleicherde, S. 39—40 Braunschweig 1929.

[7]) Broszura, Filtrol Products and their Commercial Uses“, S. 20.

[8]) O. Kausch: Das Kieselsaueregel u. die Bleicherden, S. 191—192, Berlin 1927.

[9]) Ing. A. Berczeller & Dr E. Erdheim: Über den Einfluss der Anwesenheit von Wasser bei Bleichungen mit Bleicherden, Öle, Fette, Wachse 1936, Nr 15, 1.

mi zresztą znanego, a nawet z tegoż drzewa uodpornionego sztucznie na kwasy, ulegają z czasem scukrzeniu przez gorące kwasy i stają się niezdolne do użytku. Fachowiec, który urządzał wytwórnię S. K. C. jest mi osobiście znany, znana jest mi również i inna fabryka, którą on urządzał, stosując kadzie drewniane. Ostatnio jednak wszędzie prawie kadzie te, jako że potrzebują ciągłych naprawek, usunięto i zastąpiono kadziami z tworzyw kwasoodpornych. Zapodanie O. Kauscha, wedle cytatu 10), że również tak wielka wytwórnia, jak Sirius Werke A. G. w Deggendorf a. d. Donau o produkcji 35 000 t rocznie używa kadzi aktywacyjnych z drzewa zakwalifikować chyba można do nieco przestarzałych, jako że pochodzi 1927 r., a przez 11 lat niejedno się chyba zmieniło.

Niestety z powodów zrozumiałych nie mogę dać wyjaśnienia w jaki sposób wskutek magazynowania ziemia odbarwiająca zwiększa swą moc odbarwiającą. Powiedzieć tylko mogę, że chodzi tu o magazynowanie w warunkach ściśle określonych, które rzeczywiście powodują pewnego rodzaju „dojrzewanie" ziemi, a z tej właściwości korzystają oczywista niejednokrotnie jej wytwórcy.

Nic dziwnego, że Kauschowi, który nie rości sobie nawet pretensji do miana fachowca na polu ziem odbarwiających sprawa ta nie jest znana.

Odnośnie surowca, zaoferowanego swego czasu przez Hubicką Rafinerię Olejów Mineralnych w Drohobyczu mogę również i ja zabrać głos, gdyż swego czasu miałem sposobność badać glinę Nr 2, z której udało mi się otrzymać ziemię odbarwiającą; blichowała ona w porównaniu z Tosilem AC w sposób następujący:

Olej	Odbarwienie ziemią z gliny Nr 2 %	Odbarwienie Tonsilem AC %
Rzepakowy ekstrakcyjny	68,5	70,8
„ zimno prasowany	90,2	90,6
„ ciepło prasowany	56,0	57,0
Mineralny 5/6 E_{50}, kwaszon.	64,7	66,1

różnice są zatem minimalne i stają się bezprzedmiotowe, jeżeli się weźmie pod uwagę, że ziemia wytworzona z gliny Nr 2 była produktem laboratoryjnym, które to produkty są zwykle o jakich 10% gorsze od produktów fabrycznych.

Inż. MIECZYSŁAWA JAROSZYŃSKA, Inż. HUBERT KOLANO
Katowice — Ligota, Śląskie Kopalnie i Cynkownie S. A.

Odnośnie nomenklatury surowców ziem odbarwiających zdaniem naszym sprawę należałoby pozostawić do rozstrzygnięcia raczej mineralogom. Oczywiście istnieją poza bentonitem inne typy glin nadające się do aktywacji, w artykule naszym (Przegląd Chemiczny, 2,478-82, 1938) mówiliśmy o jednym z najważniejszych rodzajów: o bentonicie.[1])

Stosowanie glin węgierskich przez firmę czechosłowacką Dynamit-Nobel A. G, w Bratislawie nie może kwalifikować glin z Brüx jako niezdatnych do fabrykacji. Nie wchodząc w powody, które skłaniają powyższą firmę do używania surowca węgierskiego stwierdzamy, że mieliśmy na glinie czechosłowackiej zupełnie zadawalające wyniki.

Co do badania zdolności odbarwiających ziem podnieść trzeba, że metoda proponowana przez p. Dr Erdheima również nie daje wartości absolutnych, gdyż podstawą mierzenia jest pierwotne zabarwienie oleju, więc wielkość bardzo zmienna. Nawet dla rafinatora określenie według powyższej metody daje pojęcie mniej jasne, gdyż nie może on wiedzieć, czy podany procent zabarwienia odnosi się do oleju jasnego czy ciemnego. Trzeba by więc dodatkowo określić zabarwienie pierwotne oleju odbarwionego jakąś normą bezwzględną. Jest to oczywiście skomplikowanie w stosunku do metody porównawczej. Podobnie odsączenie zmętnienia zakwaszonych olejów ciężkich utrudni niewątpliwie pomiar.

Jeżeli chodzi o wpływ stężenia kwasu użytego do aktywacji glin na zdolność odbarwiania gotowego już produktu, należy wspomnieć o badaniach Fussteiga[2]), który przeprowadził je na szeregu gatunków glin amerykańskich. Na podstawie otrzymanych wyników (które odpowiadałyby mniej więcej wynikom otrzymanym przez Eckarta na glinach bawarskich) doszedł do wniosku, że jednym z najważniejszych parametrów, których podczas aktywacji należy przestrzegać, jest koncentracja kwasu. Krzywa zatem zależności własności bielących ziemi od ilości użytego kwasu podana na rysunku 1 (str. 662) nie charakteryzuje więc jedynie glin pochodzenia bawarskiego, jak podkreśla p. Dr. Erdheim, lecz odnosi się także w dużym przybliżeniu co najmniej do wielu gatunków glin amerykańskich. O zmianie przebiegu krzywej przy innych surowcach nie znaleźliśmy w literaturze żadnej wzmianki.

Nie wchodząc w słuszność teorii kanalikowej Fussteiga podajemy, że eksperymentalne dane

[1]) The Petroleum Engineer 1937 grudzień str. 65—66

[2]) The Petroleum Engineer 1937 październik str. 87—89
National Petroleum News 1936 listopad str. 67

mogące służyć na poparcie jego wywodów zapodane są w The Petroleum Engineer 1937, luty, marzec, wrzesień, październik, grudzień oraz w The National Petroleum News 1936, listopad.

Wpływ tlenku żelaza na zdolność odbarwiającą ziem ustalił Fussteig jak już powiedziano, na specjalnym gatunku ziemi Fullerowskiej, hiszpańskiej, znalezionej w pobliżu Ignalada, która zawierała żelaza znacznie więcej, niż ma to miejsce u glin normalnie używanych. Nie mówi jednakże nigdzie o Fe_2O_3, jak twierdzi p. Dr. Erdheim, jedynie i tylko o Fe_3O_4 [3]). Badanie z gliną hiszpańską przeprowadził Fussteig dla sprawdzenia prac Rideala i Thomasa, według których (a nie według Fussteiga) aktywność pewnych ziem Fullerowskich tkwi w działaniu katalizatorów utleniających.

Odnośnie użycia wody przy bieleniu oleju ziemiami odbarwiającymi byłoby rzeczą interesującą dowiedzieć się, które z fabryk wielkich koncernów w Europie stosują przy blichowaniu dodatek wody.

Opierając się na informacjach otrzymanych z Rumunii na nasze żądanie przez biuro handlowe S. K. C. podtrzymujemy nasze twierdzenie odnośnie kolejności uruchomienia wytwórni Phönix i S. K. C. Nieporozumienie zdaje się polegać na tym, że p. Dr. Erdheim okres próbny traktuje za właściwe rozpoczęcie produkcji.

Co do stosowalności nowych zdobyczy technicznych w przemyśle nadmienić należy, że równie decydującym czynnikiem w wyborze danego materiału jest obok jego własności mechanicznych i chemicznych także kwestia kalkulacji, która często nawet przeważa. Tak więc z zupełnym rozmysłem w wytwórni S. K. C. urządzonej przed 3-ma laty, więc w dobie tworzyw kwasoodpornych, zostały zastosowane do aktywacji kadzie drewniane. W danych warunkach bowiem kalkulowały się one korzystniej niż zbiorniki kwasoodporne.

[3]) National Petroleum News 1936 listopad str. 65

Jeżeli chodzi o zmianę własności bielących ziem wskutek dłuższego magazynowania przyjmujemy za miarodajne tłumaczenie obniżenia siły bielącej ziemi według Kauscha. Kausch nie jest istotnie fachowcem na polu ziem odbarwiających, jest jednakże niezmiernie skrupulatny w opracowaniu literaturowym. Davidson [4]) i Fussteig [5]) stwierdzili także, że ziemia wilgotna nie działa tak samo jak sucha. Specjalnie sztucznie aktywowane ziemie są bardzo wrażliwe na wilgoć i tracą szybko aktywność pod wpływem wody. Ziemia taka musiałaby przed bieleniem być odwodniona, jednakże jak wykazały doświadczenia, własności bielące nie zostają po odwodnieniu przywrócone (różnica między ziemiami naturalnymi a sztucznie aktywowanymi). Powodem tego jest zupełne zniszczenie mikroskopijnych kanalików.

Podobnie długie przechowywanie ziemi w bardzo suchym i ciepłym pomieszczeniu zmniejsza stopniowo jej zdolność absorpcyjną. Ścianki suchych kanalików są bardzo kruche i mają tendencję do rozpadu. Dla zwiększenia więc wytrzymałości mechanicznej należy pozwolić ziemi zaabsorbować pewną dopuszczalną ilość wilgoci. Przekroczenie tej dopuszczalnej ilości powoduje, jak już wspomniano, według Fussteiga zupełnie zepsucie ziemi.

Odnośnie do surowca zaoferowanego swego czasu przez Hubicką Rafinerię olejów mineralnych w Drohobyczu wytwórni S. K. C. wyjaśniamy, że jakkolwiek rafinerii zależało bardzo na sprzedaży tego surowca i mimo że próby przeprowadzone na miejscu ze strony rafinerii dały lepsze wyniki (pokrywające się z wynikami podanymi przez p. Dr. Erdheima) niż otrzymane w laboratorium S. K. C., Dyrekcja rafinerii pozostawiła bez odpowiedzi zapytanie S. K. C. o sposób aktywacji, którym tak piękne wyniki zostały osiągnięte.

[4]) Seifensieder Zeitung 1938 str. 648
[5]) The Petroleum Engineer 1937 październik str. 87—88.

Dr ZOFIA JERZMANOWSKA
Zakład Chemii Organicznej
Uniwersytetu Jana Kazimierza
we Lwowie

O budowie chemicznej hormonów wzrostu roślin

W ostatnim dziesięcioleciu niezmiernie intensywne badania poświęcone czynnikom regulującym funkcje życiowe, przynoszą nam co raz to nowe wiadomości o naturze chemicznej poszczególnych hormonów, witamin i fermentów.

Jedną z ciekawych ilustracyj metodyki myślowej i eksperymentalnej, stosowanej w pracach tej dziedziny, stanowią badania nad rolą i chemizmem hormonów wzrostu roślin.

Zagadnienie to w chwili obecnej nie jest jeszcze całkowicie rozwiązane, jednak dotychczasowe wyniki tak wiele już wyjaśniły z natury tych ciał, że zapoznanie się z nimi jest niewątpliwie ciekawe.

Zależnie od obserwowanych dwóch rodzajów wzrostu rośliny — przez objętościowe powiększanie oraz podział komórek — odróżniamy dwa typy hormonów kierujących tymi zjawiskami. Hormony pobudzające wzrost przez objętościowe powiększanie się komórek nazwano auksynami, hormony podziału komórek czynnikami z grupy „bios".

Uzyskane w tak krótkim czasie piękne wyniki badań nad auksynami są owocem harmonijnej współpracy botaników i chemików. Pierwsze systematyczne obserwacje, dotyczące hormonów wzrostu komórki roślinnej zawdzięczamy znakomitemu botanikowi holenderskiemu F. A. F. C. Wentowi.

Następujące fakty są dowodem istnienia czynnika, którego obecność warunkuje normalny wzrost rośliny: kiełek owsa, pozbawiony swego zakończenia przestaje rosnąć. Jeżeli szereg takich obciętych, stożkowatych zakończeń kiełków umieścimy na płytce z żelatyny lub agar-agaru i pozostawimy czas jakiś, po czym po ich usunięciu płytkę podzielimy na kostki, a poszczególne kostki przymocujemy jednostronnie do zdekapitowanych, okaleczonych kiełków roślinnych, wzrost zostaje ponownie pobudzony, kiełek wygina się łukowato od strony kostki. Łukowate odchylenie jest rezultatem jednostronnego umieszczenia kostki, wskutek czego strona kiełka bezpośrednio z nią sąsiadująca otrzymuje większy dopływ czynnej substancji, a stąd szybciej rośnie. Wszystkie te obserwacje najlepiej dają się wytłumaczyć przy założeniu, że w czubkach kiełkujących roślin gromadzi się substancja decydująca o wzroście objętościowym komórek; hormon ten dyfunduje widocznie łatwo do żelatyny czy agar-agaru, skąd może być z powrotem doprowadzony do organizmu roślinnego.

Wyżej opisane postępowanie stanowi przykład ogólnej metodyki tego rodzaju badań. W celu poznania roli pewnego organu jako gruczołu hormonalnego usuwa się go z organizmu, po czym obserwuje się zmiany chorobowe, występujące wskutek takiego zabiegu. Następnie stwierdza się, czy i o ile zmiany te dają się cofnąć przez doprowadzenie do okaleczonego ustroju wyciągów z usuniętego organu.

Doświadczenia Wenta doprowadziły do wniosku, że w pewnych granicach stężeń wzrost rośliny jest proporcjonalny do stężenia hormonu, natomiast powyżej pewnego maksimum dalsze zwiększanie dawki auksyn nie powoduje już proporcjonalnego wzrostu.

Zawartość hormonu w poszczególnych jego preparatach mierzy się tzw. jednostką owsa A E (Avena Einheit), określającą taką ilość czynnej substancji, która w umówionych warunkach doświadczenia powoduje odchylenie kiełka o 10^0 od naturalnego pionowego kierunku.

Wykrycie czynników regulujących wzrost komórki roślinnej, pozwala wyjaśnić mechanizm foto- i geo-tropizmu. Badania doświadczalne wykazują, że światło działa niszcząco na auksyny, względnie hamuje ich produkcję; wskutek tego w naświetlonym jednostronnie kiełku strona zacieniona będzie zawierała większą ilość hormonu i będzie rosła szybciej, wyginając pęd w stronę światła. W analogiczny sposób tłumaczy się zjawisko ujemnego geotropizmu pędów, w założeniu, że siła ciążenia wpływa na kierunek transportu hormonu, powodując gromadzenie się jego w częściach dolnych, bliższych ziemi. Ponieważ, jak wynika to z odpowiednich doświadczeń, auksyna na wzrost korzeni wywiera specyficzny wpływ hamujący, dodatni ich geotropizm jest także skutkiem wpływu siły ciążenia, gromadzenia się czynnej substancji w częściach dolnych, co wywołuje silniejszy wzrost komórek górnych i wygięcie się korzenia w kierunku ziemi.

Wyjaśnienie chemicznej natury auksyn zawdzięczamy znanemu chemikowi niemieckiemu F. Köglowi, pracującemu w uniwersyteckim instytucie w Utrechcie. Niewątpliwie na podjęcie tego tematu przez Kögla miało wpływ bliskie sąsiedztwo botanicznego instytutu prof. Wenta, w którym badania biologiczne nad auksynami były właśnie w toku, gdy w 1932 r. rozpoczęły się badania chemiczne. Początkowo wymiana myśli, a później ściślejsza współpraca obu instytutów przyniosła piękne rezultaty.

Jednym z najtrudniejszych zadań w badaniach produktów naturalnych jest wyodrębnienie właściwej substancji czynnej w stanie indywidualnym. W pierwszych pracach, zmierzających do wyodrębnienia czynnego związku, konieczne jest rozporządzanie odpowiednim testem tj. reakcją rozpoznawczą, którą możnaby się kierować w kolejnych zabiegach chemicznych, mających na celu stopniowe zagęszczanie czynnego produktu. Wobec nieznajomości w tym stadium badań natury chemicznej poszukiwanego związku test ten może się opierać jedynie na jego fizjologicznej czynności. W przypadku auksyn znakomity test fizjologiczny ustalony był już przez Wenta w jego doświadczeniach nad zdekapitowanymi kiełkami owsa. Przygotowując wyciągi z różnych materiałów i nasycając nimi kostki agarowe, można było kolejno, określając wielkość wywołanego działaniem kostki kąta odchylenia kiełka od pozycji pionowej, mierzyć czynność poszczególnych wyciągów, a stąd i zawartość hormonu w materiale wyjściowym, jak również celowość obranych metod zagęszczania. Tą drogą stwierdzono obecność auksyn w wielu

trawach, w kiełkującym słodzie, w drożdżach, grzybach, w wielu olejach roślinnych, jednak w tak małych stężeniach (40 — 100 AE na miligram suchej substancji), że żaden z tych produktów nie mógł być odpowiednim materiałem dla wyodrębnienia hormonu.

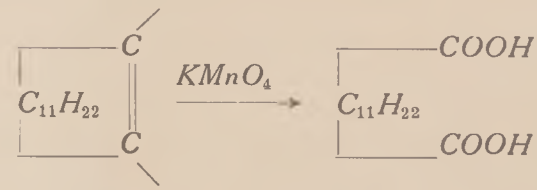
Podobnie, jak zdarzyło się to już kilkakrotnie w przypadku hormonów zwierzęcych, tak i tu najlepszym materiałem wyjściowym okazał się mocz. Przeróbka, jaka była przy tym zastosowana, w schematycznym zarysie przedstawia się w sposób następujący: mocz zakwaszony i odpowiednio zagęszczony ekstrahowano eterem, otrzymany wyciąg oczyszczano, przeprowadzając składniki czynne do roztworu sody, a następnie kolejno wyczerpywano różnymi rozpuszczalnikami organicznymi, stosując jeszcze po drodze strącanie zanieczyszczeń octanem ołowiu i octanem wapnia. Wreszcie destylacja frakcjonowana w wysokiej próżni i krystalizacja doprowadziły do wydzielenia substancji krystalicznej o ogromnej czynności biologicznej, wynoszącej 50.10^9 AE na gram, to znaczy, że 1/50000 γ tego związku, nazwanego auksyną *a*, powodowała odchylenie kiełka owsianego o kąt 10^0. Uzyskana wydajność wynosiła ~ 100 mg ze 150 litrów moczu, dokąd auksyny dostają się zapewne z pokarmem roślinnym.

Wkrótce potem, po odpowiednim ulepszeniu techniki postępowania, wyodrębnił Kögl z oleju kukurydzowego drugą jeszcze substancję o tym samym stopniu czynności i podobnych własnościach chemicznych, tzw. auksynę *b*.

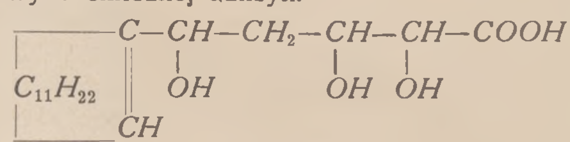
Na podstawie mikroanalizy elementarnej stwierdzono, że auksyna *a* posiada skład $C_{18}H_{32}O_5$, a dalsze badanie analityczne wykazało obecność trzech grup alkoholowych, grupy karboksylowej oraz jednego podwójnego wiązania. Z zestawienia powyższych danych wynikało, że auksyna ta jest związkiem cyklicznym o jednym pierścieniu.

Auksyna *b* posiada skład elementarny bardzo zbliżony, odpowiada jej wzór sumaryczny $C_{18}H_{30}O_4$, jest β-ketonokwasem o jednym pierścieniu i jednej grupie alkoholowej.

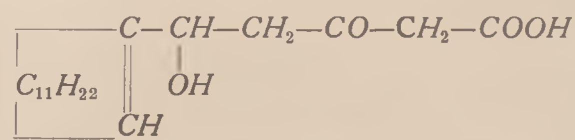
Głębsze wniknięcie w budowę auksyn uzyskał Kögl na podstawie reakcji utleniania nadmanganianem potasowym, w której następowała odbudowa do prostszych fragmentów, łatwiejszych do zidentyfikowania. Jako główny produkt odbudowy udało się wyodrębnić kwas dwukarbonowy o składzie $C_{13}H_{24}O_4$, co dowodzi, że w reakcji utleniania odpada fragment o pięciu węglach. Najbardziej naturalnym wytłumaczeniem przebiegu przemiany jest założenie, że kwas dwukarbonowy powstaje skutkiem rozerwania obecnego w drobinie auksyny i najprawdopodobniej umieszczonego w pierścieniu wiązania podwójnego w myśl następującego schematu:



Na podstawie tych szczupłych danych doświadczalnych i przyjmując dość dowolnie budowę łańcucha bocznego, podał Kögl pierwsze schematyczne wzory strukturowe auksyn *a* i *b*. Jakkolwiek oparte głównie na intuicji, wzory te okazały się nader szczęśliwą hipotezą roboczą; obrany na podstawie tych wzorów kierunek dalszych badań doprowadził ostatecznie do całkowitego niemal wyjaśnienia budowy chemicznej auksyn.



Auksyna *a*.



Auksyna *b*.

W dalszym ciągu zajął się Kögl zbadaniem budowy kwasu $C_{13}H_{24}O_4$, której poznanie powinno było przynieść wyjaśnienie pierścieniowej części drobiny auksyn.

Z faktu, że kwas ten destylowany z bezwodnikiem octowym (reakcja Blanca) przechodził w substancję typu bezwodnika, można było wyprowadzić wniosek, że między grupami karboksylowymi znajdują się nie więcej niż trzy i nie mniej niż dwa węgle (względy napięciowe przy tworzeniu się pierścienia bezwodnikowego). Kwas otrzymany przez odbudowę auksyn jest więc pochodną kwasu bursztynowego lub glutarowego. Nie stanowiło to jeszcze znaczniejszego postępu w badaniu, ponieważ pochodnych kwasu glutarowego o ogólnym wzorze $C_{13}H_{24}O_4$, nie licząc odmian optycznie czynnych, można było pomyśleć ok. 1200 izomerów — oczywiście więc nie było praktycznie wykonalne otrzymanie syntetyczne tych wszystkich związków i kolejne porównanie z kwasem naturalnym. Jedyną racjonalną drogą było zastosowanie dalszej odbudowy, prowadzącej do związków jeszcze prostszych, np. przez skrócenie łańcucha węglowego o dwa ogniwa.

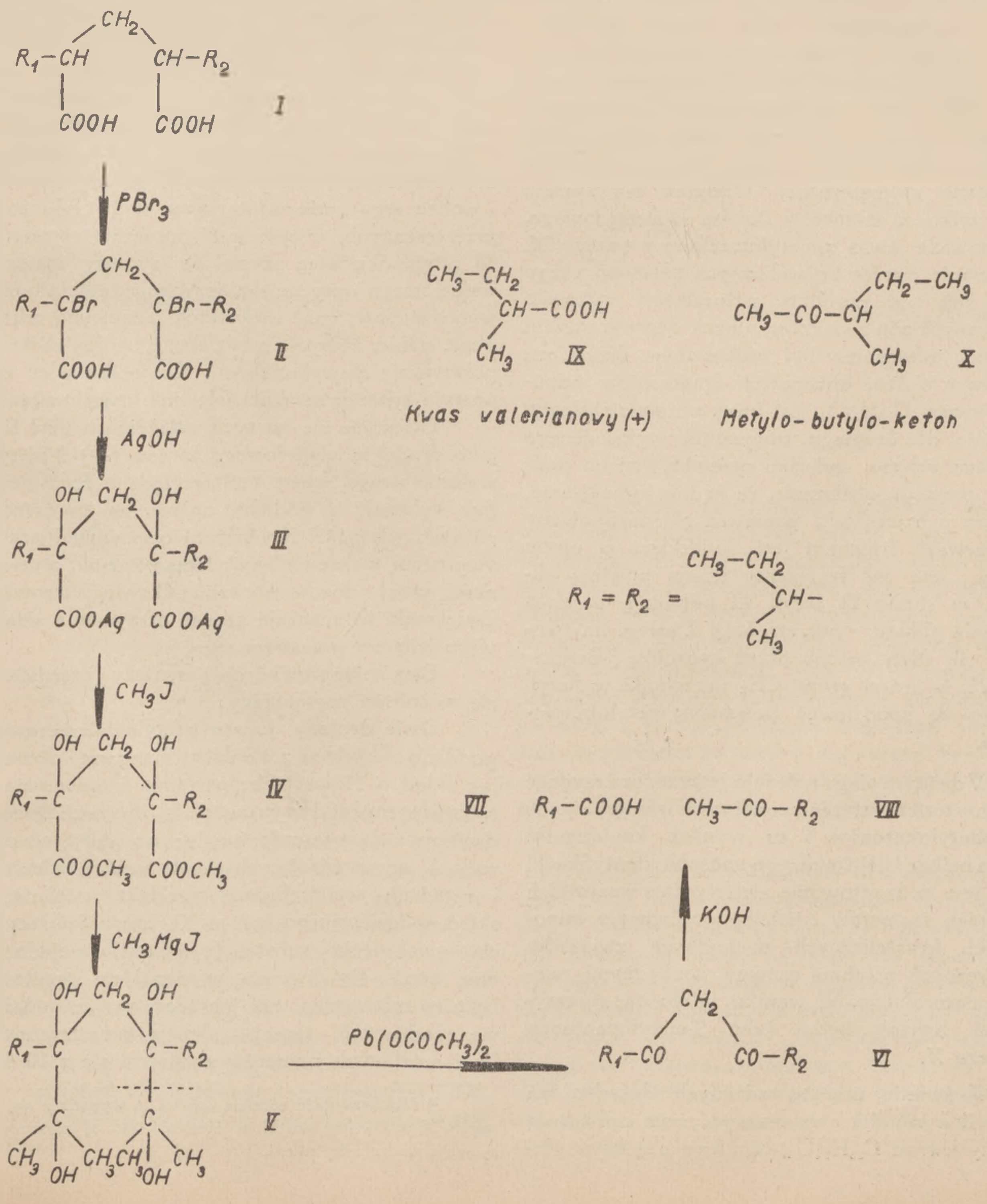
Warto tu jeszcze podkreślić wielkie trudności eksperymentalne, związane z badaniem chemii auksyn, z uwagi na bardzo trudno dostępny materiał wyjściowy. Po trzyletniej intensywnej pracy

w laboratorium prof. Kögla zdołano przygotować wszystkiego ok. 800 mg auksyn, z czego połowę pochłonęło badanie analityczne; na wszelkie próby odbudowy pozostało zaledwie ok. 400 mg. Konieczna więc była jak największa ostrożność i oszczędność przy wykonywaniu każdego doświadczenia. Tylko wyjątkowej zręczności eksperymentalnej zawdzięczać zależy, że jedno tylko doświadczenie odbudowy kwasu $C_{13}H_{24}O_4$, przeprowadzone z 90 mg, wystarczyło dla rozstrzygnięcia wśród wielu możliwych wzorów. Zakładając hipotetycznie dla kwasu tego wzór I, w myśl którego jest on pochodną kwasu glutarowego, a $R_1 + R_2 = C_8H_{18}$, przeprowadzony został przedstawiony poniżej cykl przemian:

Najważniejszą w tym cyklu reakcją jest utlenianie glikolu V za pomocą czterooctanu ołowiu, ponieważ należy się po niej spodziewać wyjaśnienia budowy kwasu $C_{13}H_{24}O_4$; tylko bowiem w przypadku słuszności wzoru I w reakcji tej powinien utworzyć się związek typu β-dwuketonu, jego zaś powstanie pozwoliło wyłączyć zarówno wzory innego typu pochodnych kwasu glutarowego (inne rozmieszczenie reszt R), jak również wszystkie wzory pochodnej kwasu bursztynowego; w tym

$$\begin{array}{ll} R_1-CH & \!\!\!\!-\!\!\!-\!\!\!-CH-R_2 \\ \quad | & \quad\;\; | \\ COOH & COOH \end{array}$$

ostatnim przypadku, w myśl przedstawionego wy-



żej cyklu przemian należałoby się spodziewać utworzenia α-dwuketonu, $R_1—CO—CO—R_2$.

Po przeprowadzeniu na glikolu V utleniania metodą Kriega, tj. za pomocą czterooctanu ołowiu, otrzymano produkt bezbarwny, który pod działaniem alkalii rozpadł się z utworzeniem kwasu i ketonu; związek ten posiadał więc istotnie charakter β-dwuketonu zgodnie z przyjętym wyżej schematem. Dalsze badania tych ostatecznych produktów odbudowy było bardzo trudne, ponieważ obie otrzymane substancje były gęstymi olejami, wyodrębnionymi w ilościach miligramowych. Na podstawie zapachu można było wnosić, że związek o charakterze kwasowym jest kwasem tłuszczowym o pięciu węglach, zatem kwasem walerianowym. Nie był to jeszcze wynik jednoznaczny, ponieważ istnieją cztery różne, izomeryczne kwasy walerianowe. Rozstrzygnięcie przyniosła obserwacja, że wyodrębniony produkt naturalny jest optycznie czynny, prawoskrętny, jest zatem związkiem o budowie asymetrycznej. Warunek ten spełnia jeden tylko z izomerów kwasu walerianowego, a mianowicie kwas α-metylomasłowy o wzorze IX. Otrzymanie estrów krystalicznych zarówno z tego kwasu jak i z produktu naturalnego wykazało identyczność obu związków, a brak depresji punktu topnienia mieszaniny był ostatecznym dowodem, że jednym z dwu końcowych fragmentów odbudowy kwasu $C_{13}H_{34}O_4$ jest kwas α-metylomasłowy. Odnośnie do drugiego fragmentu, wykazującego charakter ketonu, należało przewidywać na podstawie prostego wyliczenia, że będzie to heksanon, tj. keton o 6 węglach, ponieważ zidentyfikowany już pierwszy fragment jest związkiem o pięciu węglach, oba zaś fragmenty razem powinny zawierać w sumie 11 węgli (2 odpadają podczas utleniania glikolu — por. str. 671). Z uwagi na tworzenie się tego ketonu przez hydrolizę β-dwuketonu VI, w której grupa CH_2 przechodzi w metyl, należało się spodziewać powstania metylobutyloketonu.

W dalszym ciągu należało jeszcze rozstrzygnąć między wzorami czterech możliwych izomerycznych metylobutyloketonów i tu wynikła konieczność obrania najbardziej żmudnego sposobu identyfikacji, jakim jest przygotowanie syntetyczne wszystkich możliwych izomerów i kolejne porównanie odpowiednich krystalicznych pochodnych związków syntetycznych z takimi samymi pochodnymi produktu naturalnego. W wyniku udało się zidentyfikować badany keton jako 3-metylopentanon o wzorze X.

W świetle przeprowadzonych doświadczeń potwierdza się dla otrzymanego przez odbudowę auksyny kwasu $C_{13}H_{24}O_4$, tzn. kwasu auksynoglutarowego, wzór I, przy czym, jak widać, $R_1 = R^2$ jest resztą izobutylową.

Jednak ostatecznym dowodem budowy substancji chemicznej, poznanej na podstawie analizy oraz identyfikacji fragmentów odbudowy, jest dopiero racjonalna jej synteza. Jest to ważne zwłaszcza w stosunku do produktów naturalnych, gdyż wówczas wszelkie wnioski osiągnięte w badaniu analitycznym są z reguły obarczone znaczną dozą niepewności z uwagi na miligramowe ilości substancji, jakie do tych doświadczeń mogą być użyte.

Jak z tego widać, zagadnieniem bardzo ważnym było przeprowadzenie syntezy kwasu auksynoglutarowego i to w ten sposób, aby na podstawie znanej budowy materiałów wyjściowych oraz przebiegu przemian mógł być udowodniony w sposób jednoznaczny przyjęty dotychczas wzór I. Synteza ta jest szczególnie trudna, gdyż — jak widoczne to jest na pełnym wzorze XI (por. str. 673) — kwas auksynoglutarowy jest zbudowany asymetrycznie, zawiera cztery węgle asymetryczne i wobec tego może występować w 10 odmianach przestrzennych, w tym w 8 optycznie czynnych.[1]) W przypadku więc użycia do syntezy materiału wyjściowego optycznie nieczynnego, należało przewidywać powstanie wszystkich możliwych odmian obok siebie, których rozdzielenie byłoby zadaniem praktycznie niewykonalnym. Konieczne więc było oparcie syntezy na materiale już asymetrycznym.

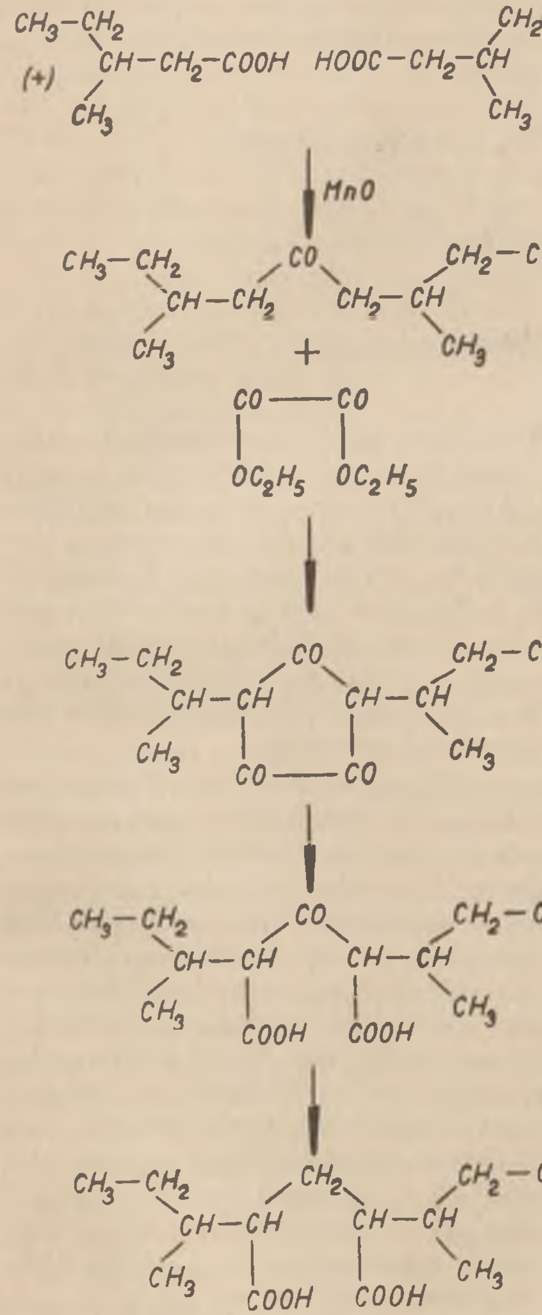
Opierając się na tych założeniach użył Kögl jako produktu wyjściowego kwasu (+) 3-metylowalerianowego, który pod względem konfiguracji (jak wykazały to badania, oparte na porównaniu różnych własności fizycznych) odpowiadał prawoskrętnemu kwasowi 3-metylomasłowemu, otrzymanemu przez odbudowę kwasu auksynoglutarowego. Zwiększało to znacznie szanse otrzymania właściwego izomeru przestrzennego.

Bieg przeprowadzonej syntezy przedstawia się w sposób następujący:

Dwie drobiny kwasu metylowalerianowego poddano destylacji z tlenkiem manganu, otrzymując układ o 11 węglach; następna kondensacja ze szczawianem etylu prowadziła do wzbogacenia drobiny o dwa jeszcze węgle; po dalszych operacjach, sprowadzających się do reakcji utleniania i redukcji, wyodrębniono produkt, posiadający skład spodziewanego kwasu XI, który jednak zachowywał się jak substancja wyraźnie niejednorodna, topił się bowiem w szerokich granicach. Była to mieszanina, tak jak teoretycznie należało się spodziewać, trzech odmian przestrzennych. Ilość możliwych izomerów zmniejsza się z 10 do 3

[1]) Mniejsza ilość odmian, aniżeli to wypada z ogólnej reguły $2^4 = 16$, jest skutkiem istnienia jednej płaszczyzny symetrii w drobinie kwasu.

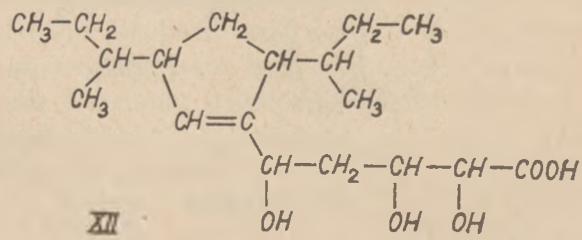
z tego powodu, że węgle, niosące metyle, występować tu mogą w jednej tylko z dwu możliwych konfiguracyj, ściśle określonej użyciem optycznie czynnego kwasu (+) metylowalerianowego.



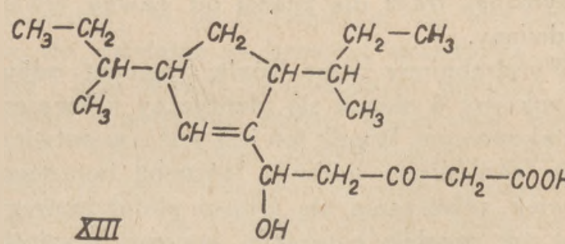
XI

W drodze nadzwyczaj żmudnego rozdzielenia soli brucynowych i cynchoninowych (łącznie przerobiono ok. 300 frakcyj soli) udało się tę mieszaninę kwasów rozdzielić na trzy związki jednorodne, z których kwas o temp. top. 129° i skręcalności właściwej — 11,3 był pod każdym względem identyczny z produktem naturalnym. W ten sposób wzór strukturowy XI został dla kwasu auksynoglutarowego całkowicie udowodniony. O konfiguracji przestrzennej poszczególnych centrów asymetrii na podstawie dotychczasowych badań żadnych bliższych wniosków wyprowadzić nie można.

Uwzględniając strukturę głównego produktu odbudowy auksyny, którym jest kwas auksynoglutarowy $C_{13}H_{24}O_4$, oraz przy wspomnianym wyżej najnaturalniejszym założeniu, że grupy — COOH tego kwasu powstają przez pęknięcie pierścienia w miejscu wiązania podwójnego, Kögl podaje następujące wzory dla auksyny *a* i *b*, które możemy uważać za udowodnione w części pierścieniowej:



Auksyna a



Auksyna b

Natomiast na znaczne trudności natrafia ostateczne rozmieszczenie pięciu węgli i odnośnych grup charakterystycznych łańcucha bocznego, odpadającego podczas utlenienia auksyny nadmanganianem potasu. Pewne potwierdzenie przyjętej we wzorach XII i XIII budowy, zwłaszcza w stosunku do rozmieszczenia grup OH w auksynie *a*, przyniosło utlenianie czterooctanem ołowiu; tak, jak przy α, β, γ — położeniu hydroksyli spodziewać się należało, powstał w tej reakcji hydroksyaldehyd o 16 węglach i kwas glioksalowy (następuje pęknięcie wiązania w miejscu układu α-glikolowego).

Dalszym umotywowaniem przyjętej hipotetycznie przez Kögla budowy łańcucha bocznego są wyniki utleniania acetalu auksyny *b* nadmanganianem potasu. W reakcji tej udało się wyodrębnić fragment o pięciu atomach węgla, w postaci związku o składzie $C_5H_6O_4$. W myśl przyjętego układu we wzorze XIII należało oczekiwać utworzenia się kwasu acetonodwukarbonowego. Otrzymany produkt okazał się jednak substancją odmienną, skład elementarny oraz nienasycony charakter wskazywały na kwas glutakonowy HOOC — CH_2 — CH =

= CH — COOH. Identyfikacja była bardzo trudna wobec 5 mg substancji, jakimi rozporządzano, — ostateczne osiągnięcie pozytywnego rezultatu należy zawdzięczać temu, że dzięki badaniom polskim prof. Małachowskiego z zakresu stereoizomerii kwasów nienasyconych została już przed kilku laty otrzymana nieznana wówczas, choć przewidywana teoretycznie, nietrwała odmiana kwasu glutakonowego; jednocześnie została udowodniona konfiguracja obu odmian — *cis* dla nowootrzymanej, *trans* dla znanej od dawna trwalszej odmiany.

Wyodrębniony przez Kögla fragment odbudowy auksyny *b* okazał się identyczny z kwasem cis-glutakonowym. Wynik ten jest ważnym potwierdzeniem zasadniczej budowy łańcucha bocznego, jakkolwiek utworzenie się kwasu glutakonowego nie jest tak zupełnie naturalne, wymaga przyjęcia dodatkowych założeń, np. zachodzącej po drodze izomeryzacji. Być może więc, że dalsze badania zmodyfikują jeszcze w części łańcuchowej przyjęte dotychczas wzory XII i XIII dla auksyny *a* i *b*, ostateczne udowodnienie przynieść może tak, jak zawsze, jedynie synteza tych substancyj.

Studium nad działaniem fizjologicznym auksyn i bliskich ich pochodnych wykazało ścisłą zależność między działaniem a budową. I tak np. redukcja wiązania podwójnego lub estryfikacja powodowały zanik czynności fizjologicznej.

Dlatego też zadziwiającym i nieoczekiwanym był fakt, że całkowicie odmiennie zbudowany, prosty i od dawna znany związek, jakim jest kwas β-indolilooctowy, okazał się substancją o działaniu hormonu objętościowego wzrostu komórek roślinnych. Działanie to w porównaniu z czynnościami auksyny było słabsze, jednak bardzo wyraźne, wynosiło bowiem 25 . 10^9 AE na gram substancji; związek ten nazwano heteroauksyną. Hormonalne własności kwasu β-indolilooctowego wykryte zostały przez Kögla w drodze przypadku, podczas przeróbki pewnej partii moczu, podjętej celem wyodrębnienia auksyny *a*. W wyniku tej przeróbki, w której w każdym stadium oczyszczania poszczególnych frakcyj kierowano się testem Wenta, tj. próbą przeprowadzoną na zdekapitowanych kiełkach owsa, otrzymano ostatecznie związek krystaliczny, zupełnie odmienny w swych własnościach od auksyny i zawierający w swym składzie znaczny procent azotu. Dalsze badanie chemiczne pozwoliło zidentyfikować związek ten jako kwas β-indolilooctowy. Substancja ta, jak wiadomo, tworzy się z tryptofanu podczas procesów gnilnych, działaniem bakteryj.



Tryptofan Heteroauksyna

Heteroauksynę wyodrębniono również z drożdży oraz stwierdzono jej występowanie w grzybach, np. Aspergillas niger, Rhizopus nigricans. W większych ilościach znajduje się zawsze w moczu w przypadku patologicznej flory bakteryjnej. Hormonem roślinnym w scisłym znaczeniu nie jest, bo chociaż powoduje objętościowy wzrost komórek roślinnych, to jednak nie stwierdzono jego występowania u roślin wyższych, spełnia więc w tym wypadku raczej rolę witaminy.

Wzrost wyższych organizmów roślinnych jest sumą nakładających się procesów objętościowego powiększania oraz podziału komórek. Ten drugi proces, charakteryzujący zwłaszcza wzrost organizmów zwierzęcych i mikroorganizmów roślinnych jest bardziej typowym, częściej spotykanym objawem wzrostu, identyfikowanym nawet z objawami samego życia. Wydaje się najbardziej prawdopodobnym, że podział komórek jest również regulowany przez właściwy sobie czynnik o charakterze hormonu. Zagadnienie wyodrębnienia oraz poznania natury chemicznej takiego ciała jest niewątpliwie jednym z ciekawych i ważniejszych zadań. Pomimo wielu prac, podjętych w tym celu, dzisiejsze nasze wiadomości o hormonie podziału komórek są jeszcze bardzo skąpe.

Istnienie pewnego czynnika, pobudzającego wzrost niższych organizmów, rozwijających się głównie przez podział komórek, zakładano już od dawna. Jeszcze w r. 1871 wynikł spór między Pasteurem a Liebigiem na temat, czy drożdże mogą rosnąć i rozwijać się normalnie na pożywce, zawierającej tylko cukier i sole nieorganiczne, czy też koniecznym warunkiem ich rozwoju jest dodatek do pożywki pewnego specyficznego katalizatora organicznej natury. Spór ten nie został wówczas rozstrzygnięty. Późniejsze badania wykazały, że drożdże dzikie rosną dobrze na wyłącznie syntetycznym podłożu, co zawdzięczają zapewne

wytwarzaniu się w ich własnym organiźmie substancji pobudzającej wzrost, — drożdże zaś wysoko kultywowane, dobrze fermentujące, w tych samych warunkach degenerują się w krótkim czasie. Koniecznym zatem warunkiem ich stałego rozwoju jest doprowadzenie do podłoża nieznanego bliżej czynnika organicznego, np. w postaci soku z drożdży dzikich. Czynnik ten nazwał w r. 1901 E. Wildiers „bios", znaczenie terminu nie było jednak ściśle zdefiniowane, a pod nazwą tą rozumiano najczęściej substancje pobudzające wzrost drożdży, niekiedy zaś nawet jakiś wszechstronny eliksir życia.

W wyniku wielu prac, poświęconych badaniu hormonu podziału komórek stwierdzono, że dawno już znany i prosty związek, sześciowartościowy alkohol cykliczny mezoinozyt (wzór str. 676.) pobudza, jakkolwiek w niezbyt silnym stopniu, dzielenie się drożdży. Mezoinozyt był pierwszym poznanym w stanie jednorodnym czynnikiem z grupy bios. Związek ten może być wyodrębniony z drożdży, herbaty, poza tym jest, jak wiadomo, podstawowym składnikiem fytyny, znanej substancji odżywczej; jego czynność fizjologiczna nie jest jednak dostatecznie duża, ażeby mógł być uważany za właściwy hormon podziału komórek.

F. Kögl, któremu zawdzięczamy zbadanie auksyn, podjął w 1933 r. próby wyodrębnienia drugiego hormonu zrostu organizmów roślinnych. W poszukiwaniu właściwego materiału wyjściowego, a także i w wyborze metody zagęszczania czynnej substancji kierował się Kögl testem tzw. drożdżowym, polegającym na obserwowaniu przyrostu komórek określonej rasy drożdży, w ściśle standartowych warunkach doświadczenia. Za jednostkę drożdżową S E (Saccharomyces Einheit) przyjęto taką ilość czynnej substancji, która wywoływała w ciągu 5 godzin przyrost o 100% każdorazowo obecnej ilości komórek drożdżowych.

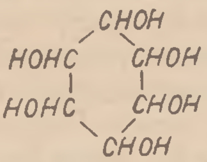
Analiza wielu materiałów roślinnych i zwierzęcych wykazała, że substancje pobudzające dzielenie się komórek są dość rozpowszechnione w przyrodzie, występują w wielu tkankach zwierzęcych, zwłaszcza obficie w tkankach niosącej się kury, poza tym w jajach, drożdżach, w nasionach i ziarnach wielu traw, wszędzie jednak w ilościach znikomych. Stosunkowo najlepszym materiałem, względnie łatwo dostępnym i bogatym w hormon okazały się suszone jaja chińskich kaczek, które do holenderskiego laboratorium prof. Kögla sprowadzane były w ilościach wagonowych.

Walcząc z wielkimi trudnościami eksperymentalnymi, zmuszającymi do wielkiej zmiany skali doświadczeń, od operowania cetnarami materiału wyściowego do γ ilości podczas badania czystej już substancji, — otrzymał Kögl po kilkuletniej pracy z 250 kg suszonych żółtek 1,1 mg substancji krystalicznej o temp. top. 148°, odznaczającej się wielką czynnością biologiczną, wynoszącą w teście drożdżowym $30 . 10^9$ SE na gram substancji; związek ten nazwano biotyną. Ostatnio wydajności zostały ulepszone. Najbardziej charakterystyczne stadia wyodrębniania biotyny polegały na kolejnym strącaniu z surowego wyciągu różnych zanieczyszczeń alkoholem, kwasem fosforowolframowym, solami rtęci i ołowiu, następnie stężano składniki czynne drogą adsorpcji na węglu aktywnym i regenerowano przy pomocy mieszaniny amoniaku i acetonu; frakcjonowana sublimacja w wysokiej próżni i krystalizacja z ligroiny i chloroformu doprowadziły do czystej już substancji.

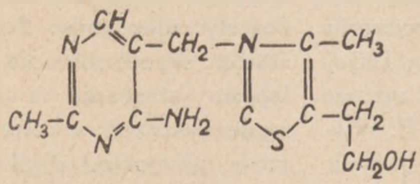
Biotyna użyta w ilości 1,6 γ z dodatkiem 4,0 g inozytu, powodowała po upływie 10 godzin przyrost masy drożdżowej o ok. 1000%, sam mezoinozyt użyty w tej samej stosunkowo znacznej dawce wywierał działanie 10-krotnie słabsze.

Wyodrębnienie czystej biotyny pozwoliło stwierdzić, że jej biologiczna rola nie ogranicza się do działania na komórki drożdżowe; spełnia ona i inne funkcje, a mianowicie pobudza kiełkowanie, a następnie wzrost embrionów wyższych roślin. Odpowiednie doświadczenia, przeprowadzone na izolowanych embrionach grochu i fasoli, hodowanych na żelatynie, cukrze i pożywce mineralnej, a natomiast pozbawionych liścieni to jest dopływu naturalnych substancyj odżywczych, wykazały, że dodatek biotyny już w ilości 0,08 γ powoduje przyrost długości pędu o 58% i odpowiedni przyrost wagi (przyrosty liczone są w stosunku do roślinki kontrolnej, hodowanej bez biotyny). Działanie to nie jest wyłącznie specyficzne dla biotyny, okazało się bowiem, że aneuryna, tj. witamina B, a także i hormon płciowy żeński, oestron, wywierają podobne, jakkolwiek słabsze działanie. Szczególnie wyraźny efekt daje zespół biotyny i aneuryny wziętych w ilościach, w jakich występują w nasionach, tj. ok. 0,18 biotyny i 0,58 aneuryny, wobec czego witamina ta jest uważana za ko-hormon biotyny.

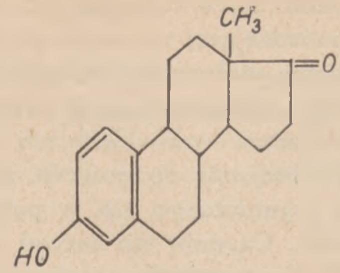
Witaminy są, jak wiadomo, związkami organicznymi, wytworzonymi przez rośliny, których doprowadzenie w małych dawkach do organizmów zwierzęcych jest koniecznym warunkiem normalnej przemiany materii. Zastanawiający był zawsze fakt, że rośliny produkują pewne substancje, które dla ich własnych procesów życiowych wydawały się zbędne. W świetle przeprowadzonych doświadczeń, z których wynika, że witamina B, witamina przeciwneurytyczna (przeciw beri-beri), wywiera działanie wzrostowe na kiełki roślinne, znajdujemy przyczynek do wyjaśnienia znaczenia witamin dla samych roślin, znaczenia, które dotychczas nie było jasne.



Mezoinozyt



Aneuryna = Witamina B_1



Oestron in Follikulina

O naturze chemicznej biotyny wiemy dziś jeszcze niewiele. Z niezmiernym trudem zdobyte minimalne ilości krystalicznego związku wystarczyły zaledwie dla ustalenia składu elementarnego estru metylowego biotyny, $C_{11}H_{18}O_3N_2S$. Prace nad wyjaśnieniem budowy, tj. wzajemnego powiązania atomów tej interesującej substancji są w toku. Biotyna jest jednym z najbardziej czynnych biokatalizatorów, działanie jej ujawnia się jeszcze w stężeniu $1 : 4 . 10^9$.

Szybki postęp, jaki został osiągnięty w badaniu tej nowej grupy hormonów, jakimi są katalizatory wzostu roślin, możliwy był dopiero przy dzisiejszym rozkwicie metodyki chemii organicznej zarówno w zakresie mikroanalizy, jak również różnorodnych metod odbudowy i syntezy, opracowanych na przykładzie prostych i łatwiej dostępnych związków.

Literatura przedmiotu jest bardzo obszerna. Opierałam się głównie na oryginalnych pracach F. Kögla i współpracowników, ogłoszonych w Zeitschrift für physiologische Chemie" od 1932 r. do 1937 r.

Prof. Dr Inż. TADEUSZ URBAŃSKI
Warszawa, Politechnika

Organizacja inżynierów chemików w Wielkiej Brytanii

(Odczyt wygłoszony w Sekcji Odczytowej Z. I. Ch. R. P. w Warszawie dnia 9 lutego 1937 r.)

Jak wiadomo, chemia w przedwojennej Anglii była nauką mało popularną. Młodzi Anglicy, kształceni na wzorach klasycznych, niechętnie poświęcali się studiowaniu nauki tak od tych wzorów dalekiej, jak chemia. Dodajmy do tego, że słownik angielski nie odróżniał pojęcia „chemik" od pojęcia „aptekarz" czy też nawet „drogerzysta".

Dopiero w czasie wojny 1914 — 18 r. zrozumiano znaczenie chemii i przemysłu chemicznego, jako jednego z czynników potęgi militarnej i ekonomicznej kraju.

W związku z rozwojem popularności chemii w społeczeństwie oraz rozwojem i uniezależnieniem się po wojnie przemysłu chemicznego wyłoniła się potrzeba stworzenia organizacji inżynierów chemików.

Organizacja ta powstała w 1922 r. pod nazwą The Institution of Chemical Engineers. Była ona wzorowana na podobnej organizacji w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, Amerikan Institute of Chemical Engineers, która powstała w 1908 r. oraz na organizacjach inżynierów mechaników i inżynierów budowniczych w Wielkiej Brytanii (organizacja inżynierów budowniczych powstała jeszcze w XIX w.).

Organizacja brytyjska Institution of Chemical Engineers jednoczy około 1 000 chemików wykonywujących zawód inżyniera chemika, t. j. chemików pracujących w przemyśle chemicznym lub w dziedzinach z przemysłem chemicznym związanych. Kwalifikacje potrzebne do przystąpienia w charakterze członka organizacji podaję niżej. Zasady kwalifikowania są zupełnie odmienne od zasad, jakie stosowane są na kontynencie. Wypływa to z tego, że w Wielkiej Brytanii nie ma prawnej ochrony tytułu inżyniera. Tytuł ten w krajach na kontynencie Europy odpowiada, jak wiadomo, pewnemu wykształceniu zawodowemu i jest tytułem naukowym. W Wielkiej Brytanii natomiast oznacza tylko wykonywanie przez danego osobnika zawodu inżyniera, bądź też oznacza przynależność jego do jednej z organizacji inżynierskich.

Zgodnie z tym ścisła definicja pojęcia „chemical engineer" brzmi według Institution of Chem. Eng. w sposób następujący: „Inżynier chemik jest to osoba, której zawód polega na projektowaniu,

konstruowaniu lub prowadzeniu instalacyj lub fabryk, w których zachodzą procesy związane ze zmianą stanu i składu".

Kształcenie inżynierów chemików w Wielkiej Brytanii odbywa się w uniwersytetach, przy czym zwykły program uniwersytecki uzupełniany jest jedynie ogólnym kursem technologii chemicznej. Kończący uzyskują zwykle uniwersyteckie stopnie: B.Sc. (bachelor of science), M.Sc. (master of science), D.Sc. (docktor of science).

Stan ten sfery chemiczne z Institution of Chemical Engineers na czele uważają za nienormalny. W szczególności dążą do stworzenia specjalnego czteroletniego programu wykształcenia w zakresie inżynierii chemicznej i nadawania tytułów naukowych z zaznaczeniem, że został uzyskany z dziedziny inżynierii chemicznej, a więc: B.Sc. (Chem. Eng.), M.Sc. (Chem. Eng.), DSc. (Chem. Eng.).

Aby zapobiec istniejącym brakom, Institution of Chemical Engineers wyłania komisje egzaminacyjne, które poddają egzaminom pewnych kandydatów na członków Institution.

Zasady kwalifikowania na członków Institution of Chemical Engineers.

Statut Institution of Chemical Engineers przewiduje istnienie 5-ciu kategorii członków.

Członkowie zwyczajni. (Members of Institution of Chem. Engineers, w skrócie — M. I. Chem. E., który to skrót członkowie umieszczają za swym nazwiskiem).

Istnieją dwie grupy członków zwyczajnych:

I-sza grupa — członek winien mieć przynajmniej 23 lata i powinien przedstawić Zarządowi dowody, że:

a) ma dobre ogólne i naukowe wykształcenie,

b) że otrzymał wyższe wykształcenie chemiczne jako inżynier chemik lub też ma dostateczne doświadczenie praktyczne, jako inżynier chemik,

c) zajmuje samodzielne i odpowiedzialne stanowisko w przemyśle chemicznym. Minimalny okres czasu zajmowania takiego stanowiska, potrzebny do tego by stać się członkiem, określa Zarząd.

II-ga grupa — członek (może nie posiadać wykształcenia) wyróżnił się zdolnościami w dziedzinie inżynierii chemicznej. Zarząd kwalifikuje kandydata pod tym względem według swego uznania.

Członkowie nadzwyczajni. (Associate Members, skrót — A. M. I. Chem. E.).

I-sza grupa.

a) Kandydat powinien mieć przynajmniej 25 lat,

b) zdać egzamin (przed komisją egzaminacyjną Institution) według programu, który dla członków nadzwyczajnych ustali Zarząd oraz

c) mieć wykształcenie z zakresu inżynierii chemicznej, mieć doświadczenie praktyczne w prowadzeniu instalacji inżynieryjno-chemicznej lub w konstruowaniu takiej instalacji oraz wykonywać zawód inżyniera chemika.

II-ga grupa.

a) Członek powinien mieć przynajmniej 30 lat,

b) ma ogólne wykształcenie,

c) uzyskał pierwszy stopień naukowy (B. Sc.) z zakresu chemii albo też inżynierii chemicznej w uczelni uniwersyteckiej lub jej równorzędnej,

d) zajmował odpowiedzialne stanowisko w prowadzeniu prac inżynieryjno-chemicznych przez okres czasu, uznany przez Zarząd za dostateczny i wykonywuje ten zawód w chwili zgłaszania swej kandydatury na członka.

III-cia grupa — członek otrzymał wykształcenie ogólne i osiągnął wybitne wyniki w dziedzinie wynalazczości z chemii, fizyki lub działów inżynierii, związanych bezpośrednio z przemysłem chemicznym.

Członkowie honorowi. (Hon. M. I. Chem. E.). Na członków honorowych obierane są wybitne osobistości, których organizacja pragnie uczcić tą drogą.

„Kandydaci."[1]) (Graduates) — nie posiadają tytułu członka.

Powinni mieć przynajmniej 20 lat i winni odpowiadać następującym wymaganiom osobistym:

I-sza grupa.

a). Uzyskanie ogólnego i naukowego wykształcenia,

b) kształcili się na inżynierów chemików lub pełnią funkcję inżynierów chemików, albo pracują w dziedzinach naukowych i technicznych, związanych bezpośrednio z przemysłem chemicznym.

II-ga grupa — osoby, których przyjęcie w charakterze kandydatów (graduates) leży w interesach Institution.

III-cia grupa — osoby, które zdały egzamin z inżynierii chemicznej według programu przewidzianego dla tej kategorii przez Zarząd.

Studenci. Ta kategoria (bez tytułu członka) powinna być w wieku utrzymanym w granicach od 18 do 25 lat życia.

Istnieją tu dwie grupy:

I-sza grupa obejmuje studentów wyższych uczelni studiujących chemię, fizykę, inżynierię lub inżynierię chemiczną w uniwersytecie, w college lub szkole uznanej przez Zarząd za równoznaczną, przy czym studia mają na celu uzyskanie

[1]) Określenie niezbyt ścisłe, ale wydaje się, że najlepiej odpowiada tej kategorii członków.

stanowiska w przemyśle chemicznym lub pokrewnym.

II-ga grupa obejmuje uczniów lub asystentów, członków Institution, jeżeli pragną w przyszłości stać się członkami organizacji.

Studenci obu grup mogą być poddani egzaminom wyznaczonym przez Zarząd.

Studenci, którzy ukończyli 26 lat nie mogą pozostawać w tej kategorii członków.

Decyzją Zarządu studenci mogą być usunięci z organizacji.

Składki. Członkowie opłacają wpisowe i składki w następującej wysokości:

	Wpisowe Ł. s d.	Składka roczna Ł. s. d.
Członkowie zwyczajni	550	550
„ nadzwyczajni	330	330
Kandydaci	110	220
Studenci przed 21 r. życia	0 106	0 106
„ po 21 r. życia		110

Zarząd ma prawo zmniejszać składki, jeżeli pozwolą na to finanse Institution.

Z. WOJNICZ-SIANOŻĘCKI
inż. technolog

O reformie studiów na wydziale chemicznym politechnik

(Odczyt wygłoszony staraniem Sekcji Odczytowej Okręgu Warszawskiego Z. I. Ch. R. P. dnia 4 października 1938 r.).

W sierpniowym numerze Przeglądu Chemicznego p. prof. T. Urbański poruszył sprawę reformy studiów na wydziale chemicznym Politechnik, zwracając między innymi uwagę na rozszerzone studia t. zw. „inżynierii chemicznej", czyli tej części nauki stosowanej, która zajmuje się głównie obliczaniem i budową aparatury do tych czy innych procesów przemysłowych. Ponieważ już od dawna miałem zamiar zabrać w tej materii głos, przeto korzystam z okazji jej poruszenia przez p. prof. T. Urbańskiego, by dorzucić do niej swoich parę uwag.

Aby uniknąć możliwych nieporozumień w dalszym ciągu rozprawki niniejszej, muszę wyjaśnić najpierw, jak rozumiem pojęcia: „techniki" i „technologii" „inżyniera" i „technika" i kilka innych. Nie chcę bynajmniej twierdzić, że moje ujęcie tych słów jest lepsze czy gorsze niż inne potocznie używane, chcę jedynie zdefiniować je po swojemu, aby w dalszym ciągu było jasne, w jakim sensie ja ich tu używam.

Pod słowem: „technika" rozumiem zespół wszystkich możliwych rodzajów kwalifikowanej pracy fabrycznej, warsztatowej, komunikacyjnej, budowlanej i t. p., zaś pod słowem: „technologia". — naukę o tych pracach, studiującą ich dynamikę wewnętrzną i mającą na celu ich usprawnienie i ulepszenie pod każdym względem.

Słowo: „inżynier", jest inaczej zbudowane etymologicznie w językach anglosaskich, niż w językach romańskich. W pierwszych pochodzi ono od słowa: „engine", co wskazuje, że narody mówiące tymi językami, z pojęciem inżyniera łączą jedynie wyobrażenie o osobniku, który jest w ten czy inny sposób związany z fabryką, warsztatem, maszynami i t. p., lecz nie oznaczają bliżej roli, jaką on w ich pracy odgrywa. Narody o językach romańskich wywodzą pojęcie inżyniera niewątpliwie od rzymskiego słowa: „genius", co w potocznym rozumieniu otaczać by powinno ten fach aureolą swoistej genialności i zakrawa potrochę na megalomanię.

W rzeczywistości rzymski termin: „genius", nie jest koniecznie synonimem czegoś wielkiego i półboskiego, jak np. grecki: „heros", oznacza on poprostu człowieka mającego zasługę zapoczątkowania czegoś trwałego, użytecznego, np: rodu, osiedla, gaju, jakiegoś rękodzieła czy uprawy, czy czegoś w tym rodzaju. Zatem chodzi tu jedynie o podkreślenie zdolności dawania inicjatywy w czymś, co później może się rozwinąć i przetrwać bardzo długo nawet po śmierci swego inicjatora.

Wiadomo jest, że wszelkie poważniejsze dzieła techniczne biorą początek w t. zw. projekcie, czyli koncepcji z góry obmyślanej, obliczonej i zarysowanej w ten czy inny sposób, chociażby nawet tylko diagramatyczny, ale w każdym razie tak, by można było, kierując się tymi wskazówkami, wykonać dzieło w rzeczywistości i osiągnąć praktycznie na stałe wyniki, przez nią zapowiadane. Z tego punktu widzenia pojęcie: „inżynier", w sensie romanistycznym oznacza dosłownie człowieka, posiadającego zdolność projektowania rzeczy możliwych do zrealizowania w postaci czy to jakichś budowli, maszyn, aparatów czy nawet samych procesów lub metod ich przeprowadzania czy organizacji. I ja osobiście tak właśnie to pojęcie rozumiem.

Już w z tej definicji wynika, że muszą istnieć

zasadniczo jak gdyby dwie odrębne specjalności inżynierskie: jedna, której zadaniem jest projektowanie wszelkiego rodzaju dróg, mostów, kanałów, urządzeń, budowli, maszyn, aparatów i t. p. obiektów trwałych, niezbędnych do wykonywania czy usprawniania tych czy innych procesów przemysłowych, komunikacyjnych, wegetatywnych i t. p. i druga, która polega na projektowaniu lub usprawnianiu samych procesów w tych tworach zachodzących. Pierwszy rodzaj inżynierii można byłoby nazwać inżynierią tektoniczną, czyli konstruktywną, (czasem przyjęto ją nazywać inżynierią cywilną), drugi — procesualną, czyli ruchową. Inżynierowie specjalności tektonicznej mogliby nosić tytuł inżynierów konstruktorów lub architektów, budowniczych i t. p. inżynierowie specjaliści procesualnej — inżynierów technologów, agronomów, komersantów i t. p.

Jasną jest rzeczą, że w praktyce nie można tego podziału przeprowadzić z całą ścisłością: inżynier konstruktor musi dokładnie znać procesy, które mają w jego tworach przebiegać, a inżynier technolog musi nie mniej dokładnie znać aparaturę i budowle, w których projektowane procesy mają być przeprowadzane, zatem różnica pomiędzy tymi inżynierami występuje nie tyle w ich wykształceniu, ile w działalności praktycznej, którą oni rozwijają już po ukończeniu studiów, a w razie najlepszym może się ujawnić dopiero w końcowych jego stadiach.

Na czym polega różnica pomiędzy inżynierem, a technikiem? Odpowiedź jest a priori jasna: inżynier jest projektodawcą i organem pilotującym pracę i związane z nią procesy przemysłowe, technik zaś jest wykonawcą koncepcji sformułowanych przez inżynierów. Nie znaczy to oczywiście, że inżynierowie nie mogliby być sami wykonawcami swoich czy cudzych nawet projektów, myśleć jednak można, że w tej funkcji wykazaliby oni prawdopodobnie mniej sprawności i wytrwałości, niż zawodowo wykształceni do tego celu technicy. Wątpię natomiast, by zawodowo wykształceni technicy mogli pełnić funkcje dobrych i stojących na poziomie współczesnej wiedzy projektodawców — inżynierów, gdyż na przeszkodzie stać im musi zasadniczo brak odpowiednio szerokiego przygotowania naukowego i charakterystyczne bardziej zwężone w swej specjalności nastawienie myślowe, bez którego niepodobna jest być dobrym technikiem.

Między innymi łatwo daje się dostrzec charakterystyczna różnica również i w egzaminach, które muszą przeprowadzać szkoły dla sprawdzenia istotnego przygotowania technika i inżyniera. Egzamin technika może i musi polegać na wykonaniu przezeń konkretnej roboty testowej w ramach pewnego ściśle oznaczonego z góry zadania. Sprawdzenie takiej pracy może polegać jedynie na porównaniu wykonanego obiektu czy manipulacji ze standartem, ogólnie przyjętym do jego oceny. Szkoły posiadające zazwyczaj własne warsztaty lub rozporządzające prawem posyłania swych adeptów do tych czy innych warsztatów lub fabryk na praktykę, zawsze mogą takiego rodzaju próbę przeprowadzić i rezultaty jej w sposób definitywny zakwalifikować.

Zupełnie inaczej przedstawiają się warunki egzaminu ostatecznego inżyniera. Pracą dyplomową inżyniera może być tylko jedno z dwojga: albo projekt jakiejś instalacji, aparatury, czy budowli, czy t. p., albo obliczony i opisany jakiś konkretny nowy lub ulepszony z dawniejszego proces przetwórczy, system komunikacyjny, czy transportowy, schemat organizacji pracy, czy w każdym razie coś nowego, dopiero podlegającego realizacji. Jest rzeczą wprost nie do pomyślenia, by szkoły publiczne mogły wykonywać rzeczywiście wszystkie projekty swych dyplomantów i dopiero na tej podstawie wydawać ich ocenę. Takie rzeczy wymagają kapitału, inicjatywy przedsiębiorczej i t. p. warunków zupełnie szkołom niedostępnych (chyba tylko w bardzo ograniczonych rozmiarach własnych, przygodnych inwestycji).

To też w zasadzie egzamin inżyniera w szkole technologicznej może się sprowadzić jedynie tylko do dysputy w gronie specjalistów różnego rodzaju, mogących w ten czy inny sposób skrytykować teoretyczne, konstrukcyjne czy organizacyjne założenia projektu, ale bynajmniej nie posiadających możności sprawdzenia jego wartości rzeczywistej.

Śmiem twierdzić na podstawie własnych obserwacji, że taka krytyka bywa czasami nawet zgoła sprzeczna z rzeczywistością, gdyż nieraz projekty uznane w dyspucie egzaminacyjnej za bardzo wątpliwe, w praktyce dawały dobre wyniki i odwrotnie, ale mimo to nie widzę żadnej możności zlikwidowania tego niedociągnięcia dydaktycznego w granicach obecnego ustroju normalnych szkół technologicznych.

Stąd odrazu wynika bardzo różny stosunek ciała nauczającego do absolwentów szkół technicznych i technologicznych. W szkołach technicznych ciało nauczycielskie jest gronem kompetentnym do oceny pracy dyplomowej ucznia w całej jej rozciągłości, w szkołach technologicznych mimo całego szacunku dla kompetencji ich profesury, absolwent zawsze powinien posiadać poczucie pewnej niezależności intelektualnej i ambicję przeciwstawienia własnych myśli nawet najbardziej surowej i de jure miarodajnej krytyce. Uczeń szkoły technicznej jest szkolony i oceniany

definitywnie przez swych nauczycieli, student szkół technologicznych właściwie mówiąc, studiuje przedmioty swej przyszłej pracy sam, a w profesorach może widzieć tylko doświadczonych doradców i przewodników, a jeżeli sędziów, to w każdym razie takich, od których wyroku jest zawsze możliwa apelacja do życia i jego niczym nieograniczonej przedsiębiorczości gospodarczej.

Teraz po tych wyjaśnieniach ogólnych chciałbym zwęzić ramy rozumowania i zająć się wyłącznie tylko reformą studiów technologicznych specjalności chemicznej i częściowo mechanicznej, gdyż ta, zdaniem moim, prawie niczym od chemicznej się nie różni. (Zwłaszcza w dobie obecnej).

Różnica między inżynierami technologami, a konstruktorami wyraża się głównie w tendencjach ostatecznych ich myśli twórczej. Inżynier konstruktor ma zadanie, że tak powiem, statyczne: główną jego troską jest i powinno być nadanie jego przyszłym tworom dostatecznej wytrzymałości na te wszystkie oddziaływania, naciski i uderzenia, którym one będą podlegały w pracy i w trwaniu w czasie, natomiast inżynier technolog jest jak gdyby zawodowym dynamistą: głównym jego zadaniem jest usprawnianie biegu procesów z punktu widzenia energetycznego, materiałowego, i higienicznego, organizacyjnego czy też ekonomicznego. Jeżeli w podstawie wykształcenia konstruktora tkwi geometria, statyka i nauka o wytrzymałości tworów i tworzyw, to w podstawie wykształcenia technologa musi tkwić fizyka i chemia ze wszystkimi ich rozgałęzieniami specjalnymi, jak to: termodynamika, kinetyczna teoria materii, elektrodynamika, hydraulika, a ponadto ekonomia i higiena pracy i t. p.

Z tego wynikałoby, że inżynier technolog jest faktycznie zwykłym fizykiem czy chemikiem, tylko operującym w przemyśle a nie w laboratorium czy w instytucie badań? Tak jest, ale właśnie owa charakterystyczna duża skala produkcji, której wymaga przemysł, wnosi w pojęcia fizyczne i chemiczne elementy, których te nauki w zasadzie zupełnie nie zwykły i nawet nie mogą uwzględniać i w tym właśnie tkwi zasadnicza różnica studiów uniwersyteckich, a — technologicznych.

Bo i w samej rzeczy chemia, jako dyscyplina naukowa w najogólniejszym tego słowa znaczeniu, studiuje zjawiska zachodzące pomiędzy atomami; w jej pojęciu wszystko, co można o materii specyficznie chemicznego powiedzieć, zamyka się w obrębie molekuły lub w najlepszym razie tego, co przyjęto nazywać micellą. Chemia oczywiście uznaje masę atomów i molekuł, lecz jest łatwo zrozumieć, że nie dostrzega ona wcale działania na nie siły ciężkości: rozumie możliwość istnienia pewnych współdziałań pomiędzy molekułami, ale chemicznie nie odróżnia np. różnych stanów skupienia jednej i tej sawej substancji. Równanie procesu chemicznego zakłada a priori, że współreagujące masy zostały doprowadzone do prawie bezpośredniego zetknięcia się, lecz nic nie może powiedzieć o tym, w jaki sposób to zetknięcie się udało się uzyskać. Reguła faz głosi, że w całym zespole różnych ciał, zebranych w jednym jakimś zbiorniku, panuje jedna temperatura i jedno ciśnienie, a stężenia cząstkowe poszczególnych składników w fazach są stałe w całej masie każdej z nich; taki stan równowagi jest do pomyślenia tylko w przestrzeni pozbawionej jakiegokolwiek pola grawitacyjnego i w ściśle molekularnym nieuporządkowanym stanie materii, t. j. w warunkach praktycznie nie dających się zrealizować ani na ziemi, ani nigdzie indziej w polu działania ciążenia wszechświatowego. Innymi słowy mówiąc, pojęcia chemiczne w porównaniu ze światem rzeczywistej namacalnej materii są taką samą abstrakcją, jaką są np. liczby i znaki matematyczne w stosunku do realiów fizycznych czy innych, których wielkości mają symbolizować. Wniknięcie w całą treść nauki chemicznej może technologowi dać tylko tyle, ile daje np. komersantowi znajomość działań arytmetycznych. Bez znajomości chemii tak samo trudno jest być dobrym technologiem, jak trudno jest być finansistą bez znajomości buchalterii, ale to wcale nie oznacza, że biegły chemik jest już eo ipso wykwalifikowanym technologiem, lub buchalter — komersantem.

Z grubsza rzecz biorąc, można powiedzieć tak: chemia obraca się w sferze molekularnej, fizyka — w międzymolekularnej, w obrębie dajmy na to krystalitu lub kropli, technologia zaś — w sferze mas co najmniej wielomolarnych. Siły interesujące chemika działają pomiędzy atomami, te, którymi interesuje się fizyk — pomiędzy molekułami; oboma rodzajami tych sił operuje oczywiście i technolog, ale w procesach, z którymi on ma do czynienia, ujawniają się one dopiero wówczas, gdy mu się uda wielkie konkretne masy materii odpowiednio rozdrobnić, zmieszać i zbliżyć tak dalece, by mogły one zacząć reagować a ponadto jeszcze zorganizować niezbędny dopływ lub odpływ energii. Gdy reakcja nastąpi, faktyczna rola technologa, właściwie mówiąc, jest już skończona, a zjawia się ponownie dopiero wówczas, gdy z chaotycznej masy poreakcyjnej trzeba będzie znów skupić, wyciągnąć i rozdzielić wielkie masy gotowych produktów i odpadków materialnych i energetycznych, a te ostatnie jeszcze w ten czy inny sposób unieszkodliwić lub zutylizować.

Geometryczne, że się tak wyrażę, miejsce punktów, w którym pracują chemicy i fizycy

w klasycznym tego słowa znaczeniu — to laboratorium, a ściślej mówiąc — poprostu stół laboratoryjny czy nawet przyrząd na nim; środowisko, w którym musi się rozwijać praca technologa — to region przemysłowy, to cały kraj nawet z jego zaludnieniem, klimatem, topografią i hydrografią i szlakami komunikacyjnymi, biegnącymi na cały świat.

Tak kolosalne powiększenie skali produkcji i przestrzeni, gdzie się ona rozwija, (co wywiera na nią wielostronny i nieraz bardzo trudny do przewidywania wpływ), z którym z zasady musi się liczyć technologia, w porównaniu z tak zwaną czystą chemią i fizyką nakłada na nią piętno wysoce charakterystyczne i czyni z niej naukę zupełnie odmienną, z innymi metodami stawiania, studiowania i rozwiązywania problematów, ze swoistymi nigdzie indziej nie napotykanymi kryteriami celowości i dokładności i t. p. To też kształcenie inżynierów technologów w politechnikach musi bardzo zasadniczo się różnić od kształcenia chemików i fizyków w uniwersytetach.

W czymże ta różnica musi się wyrazić? Przede wszystkim w samej teoretycznej podbudowie wyszkolenia. Jasną jest rzeczą, że technolog musi znać chemię i fizykę, ale w jaki sposób? Klasyczne kursy tych nauk są dziś jednakowe dla uniwersytetów i politechnik, ale zapomina się przy tym, że dla wychowanka uniwersytetu nauki te stanowią cel ostateczny studiów, a dla technologa są tylko ich narzędziem, i to nawet, jak mi się zdaje, nie najważniejszym. Właściwym zadaniem technologa nie jest bynajmniej s t u d i o w a n i e zjawisk chemicznych lub fizycznych, tylko — ich r e a l i z a c j a w wielkiej skali przemysłowej i notabene dopiero wówczas, gdy są one już wszechstronnie wystudiowane w granicach możliwości chemii i fizyki, jako nauk doświadczalnych.

Osiągnięcie tej realizacji przebiega normalnie trzy etapy:

1. Badanie w skali t. zw. półtechnicznej, wyjaśniające odpowiednie typy aparatury i fizykochemiczne warunki, niezbędne do uzyskania w niej praktycznie dostatecznej wydajności procesów;

2. badanie w skali t zw. pilotującego warsztatu („Piloting Plant"), uzupełniającej poprzednio osiągnięte wyniki: chronometrażem, terminami do amortyzacji aparatury i urządzeń i podstawami do skalkulowania robocizny i bilansu energii i materii w rzeczywistych warunkach fabrykacyjnych;

3. próby i doświadczenia prowadzone w wytwórniach normalnego typu, pracujących już pod naciskiem aktualnego w danym kraju czynnika ekonomicznego, socjalnego i prawnego.

Normalna szkoła technologiczna może studentowi stworzyć konkretne warunki dla studiów eksperymentalnych pierwszego i w razie najlepszym — drugiego etapu, lecz nie jest w stanie dać mu okazji do prowadzenia samodzielnych doświadczeń w trzecim etapie. Stosownie do tego samonauczanie w pierwszym etapie studiów technologicznych musi nosić charakter eksperymentalny, w drugim — może ono ten charakter posiadać, w trzecim natomiast już musi być zastąpione przez studia teoretyczne, tylko częściowo korygowane w drodze odsyłania studenta na praktykę do tych czy innych wytwórni.

Wracając do nauczania chemii i fizyki w szkołach technologicznych, nietrudno jest stwierdzić, że przedmioty te muszą być w sposób najbardziej radykalny lakonizowane, ale jednocześnie powinny jak najbardziej pogłębiać zrozumienie zjawisk i teorii fizycznych i chemicznych. Najbardziej lakonicznym językiem nauki jest matematyka, najbardziej zaś wyjaśniającą istotę rzeczy teorią chemiczną jest teoria atomistyczna i tak zwana kinetyczna teoria budowy materii. To też kursy chemii i fizyki w szkołach technologicznych nie mogą być kursami eksperymentalnymi tylko teoretycznymi i wszędzie, gdzie to tylko jest możliwe, przełożonymi na język równań i wzorów matematycznych.

W warunkach nauczania w szkołach tego typu takie steoretyzowanie kursów fizyki i chemii jest wskazane tymbardziej ze względów dydaktycznych, że matematyka powinna być w zasadzie normalnym językiem inżyniera. Można nawet iść w tym kierunku jeszcze dalej, rezygnując z większej części olbrzymiego dziś materiału faktycznego fizyki i chemii, a skupiając całą uwagę tylko na głównych jego uogólnieniach takich, jak: układ periodyczny pierwiastków, nauka o klasyfikacji związków organicznych, stosownie do budowy ich szkieletu i grup funkcjonujących różnego rodzaju oraz ich kombinacji (z dziedziny chemii ogólnej) oraz — kinetycznej teorii gazów, termodynamiki, hydrauliki, oporności materiałów i mechaniki teoretycznej (z fizyki). Osobno musi być wykładana elektryka z jej zastosowaniami chemicznymi i teorią prądów i promieniowania. Z chemii fizycznej i pokrewnych dziedzin fizyki największe znaczenie dla technologów mają teorie zjawisk zachodzących na pograniczu różnorodnych faz, a więc: reguła faz, zjawiska zmaczania, sorpcji, działań kontaktowych, oporów przy przeprowadzaniu gazów, ciepła i prądów elektrycznych i t. p. A ponadto kinetyka reakcji chemicznych w nowoczesnym tego słowa znaczeniu: z wyjaśnieniem reakcji łańcuszkowych, autokatalizy, inhibitorów i akceleratorów i t. p.

Ogromna większość tych teorii fizycznych i chemicznych jest w równym stopniu niezbędna

inżynierom technologom chemikom, jak i mechanikom, dlatego też, zdaniem moim, nie ma żadnej racji do rozdzielania tych specjalności w początkowych stadiach ich szkolenia. Wydaje mi się, że pierwsze trzy, a może nawet cztery semestry studiów teoretycznych w szkołach technologicznych mogłyby być wspólne dla chemików i mechaników, różnica w tym okresie studiów uwydatniałaby się jedynie w ćwiczeniach praktycznych, o których mowa będzie dalej.

W drugim etapie nauczania, nauki oderwane t. j. chemia, fizyka i mechanika teoretyczna musiałyby ustąpić miejsca naukom technologicznym o charakterze ogólnym. Tą ogólną część technologii, zdaniem moim, należałoby nazwać technologią procesów elementarnych, czyli pojedyńczych („Unit Operations"), a więc chodziłoby tu głównie o wszelkiego rodzaju transport materiałów i energii z jednego środowiska do drugiego, kruszenie, mięszanie, odsiewanie, sortowanie, sączenie, suszenie, destylację, ogrzewanie, chłodzenie, spalanie, uławianie kurzów, wentylację i t. p. procesy, również mniej więcej jednakowo niezbędne inżynierom chemikom, jak i mechanikom. Doszłaby do tego ponadto ogólna technologia paliw, wody, piecownictwo i kotły parowe oraz budownictwo przemysłowe.

Ale na tym etapie już musiałyby się rozdzielać takie specjalności, jak np: obrabianie metali i drzewa, odlewnictwo, młynarstwo w ogólnym tego słowa znaczeniu i t. p. dla mechaników, natomiast typowe procesy technologii chemicznej nieorganicznej i organicznej — dla chemików. Ten okres studiów musiałby, zdaniem moim, trwać 3 — 4 semestry i mógłby być uzupełniany studiami, ekonomii, prawa przemysłowego, organizacji pracy i obrony przeciwlotniczej i t. p. dyscyplinami natury ogólnej.

Wreszcie w ostatnim okresie studiów, który musi trwać zasadniczo minimum dwa semestry, powinien już nastąpić zupełny rozdział specjalności: chemicznej i mechanicznej, konstruktorskiej i technologicznej, a studenci po obraniu tego czy innego kierunku specjalizacji musieliby się zająć studiowaniem odpowiednich technologii specjalnych oraz gromadzeniem literatury do pracy dyplomowej.

Takby musiała wyglądać w ogólnym zarysie teoretyczna część studiów dla inżynierów technologów: w streszczeniu możnaby ją scharakteryzować, jako system nauk niezbędnych dla odtwarzania procesów chemicznych i fizycznych w wielkiej skali przemysłowej, przy czym zadania dla technologów mechaników tkwiłyby bardziej w dziedzinie fizycznej, zaś dla chemików — w chemicznej.

Ale cele ostateczne produkcji bynajmniej nie przesądzają środków, którymi one dają się osiągnąć: wytwarzanie dóbr mechanicznych tak samo nieraz wymaga daleko idących przekształceń chemicznych: (tworzenie stopów, obróbka termiczna, piklowanie i t. p.), jak wytwarzanie dóbr chemicznych — przemian fizycznych: (filtracja, destylacja, krystalizacja, i t. p.). i dlatego podłoże teoretyczne szkolenia inżynierów technologów obu specjalności jest w zasadzie jedno i to samo, to też różnić się może jedynie tylko w pewnych szczegółach i przeważnie dopiero w stadiach końcowych.

Ze wszystkiego, co dotychczas powiedziano, ujawnia się kolosalne znaczenie przygotowania matematycznego kandydatów na przyszłych inżynierów technologów. Kto ma za to przygotowanie ponosić odpowiedzialność? Gdyby cały jego ciężar włożyć na organizację szkół technologicznych, kurs ich musiałby się rozciągnąć co najmniej na 6 — 7 lat i straciłby ów charakter systematycznego nastawiania uczniów na myślenie kategoriami przemysłowymi, które jest głównym jego celem. To też bezwzględnie potrzebna jest w tej materii pomoc szkół średnich gimnazjalnych i przede wszystkim licealnych. Szkoły technologiczne zawsze musiały i będą musiały na przyszłość urządzać bardzo ostre egzaminy wstępne z matematyki i rysunków, gdyż bez pomocy surowej dyscypliny myślowej, którą stwarzają te nauki, niesposób jest wyszkolić dobrych inżynierów. Muszą zatem istnieć specjalne licea matematyczne, ćwiczące swych uczniów przede wszystkim w biegłości rysunku i myślenia matematycznego. Absolwent liceum matematycznego powinien władać wszystkimi metodami matematyki elementarnej bez najmniejszych trudności, będąc do nich przyzwyczajonym w ciągu wieloletnich ćwiczeń i systematycznej zaprawy intelektualnej. Musi on mieć dokładne wyobrażenie o teorii zmiennej urojonej, kombinatoryce, elementarnej teorii prawdopodobieństwa i zasadach analizy nieskończenie małych. Poza tym musi być oswojony z całym aparatem myślenia geometrycznego, nie wyłączając geometrii analitycznej, wykreślnej i rysunku perspektywicznego.

Widzimy dziś intensywny pęd młodzieży do studiów technologicznych, ale pęd ten często wypływa z pobudek nic wspólnego z istotnym powołaniem nie mających. Maturzyści nasi, zafascynowani autem, samolotem, kinem, radiem i t. podobnymi popularno — popisowymi wyczynami techniki współczesnej, rwą się do manipulowania tymi maszynami i zdobywania na nich rekordów, ale zapominają, że inżynier — to nie użytkownik tych tworów, tylko ich twórca, a tworzenie wymaga przede wszystkim zdolności myślenia mate-

matycznego i wyobraźni przestrzennej, które się wyrabia nie na aerodromach i boiskach, a podczas przesiadywania nad kartką papieru z ołówkiem i cyrklem w ręce i właśnie przeważnie w wieku młodocianym, kiedy umysł z braku doświadczeń praktycznych powinien pracować raczej abstrakcyjnie, niż konkretnie, i kiedy życie i troski codzienne jeszcze nie mogą go ściągnąć ze sfery wyobraźni do zgiełku życiowego z całą jego bezmyślnością i kompromisami. Dzisiejsze zbyt aktualistyczne nastawienie pracy dydaktycznej szkół średnich sprawia na mnie takie wrażenie, jak gdybyśmy pragnęli mieć „cudowne dzieci“, ale — zupełnie niedorozwiniętych „mężczyzn“. Dawny uczeń przedwojennej szkoły klasycznej, czy nawet realnej, był w porównaniu z dzisiejszym maturzystą prawdziwym, nie „cudownym“ dzieckiem, nie mającym najmniejszego pojęcia o technice i życiu praktycznym, ale mimo to nie ulega żadnej wątpliwości, że cała dzisiejsza potężna technika jest dziełem mózgów i rąk tych właśnie dawnych klasyków i realistów, gdyż głęboka reforma szkoły średniej jest dziełem zaledwie lat ostatnich i na jej rezultaty trzeba będzie jeszcze poczekać lat kilkanaście.

Dzieła techniki, mimo całą przebiegłość organizacji dzisiejszej zespołowej pracy naukowo-badawczej, są jednak zasadniczo wynikiem indywidualnej twórczości poszczególnych myślicieli, a nie kolektywnej — zespołów miernot; jeżeli widzimy wspaniałe nieraz wyczyny takich właśnie zespołów, to przypisywanie ich sukcesu systemowi organizacji pracy i t. p. zjawiskom masowym jest głęboko błędne. Wielkie wytwórnie i pracownie badawcze rzeczywiście sprawiają na laiku wrażenie czegoś zautomatyzowanego, pracującego, jak ul lub mrowisko, ale dzieje się tak tylko dlatego, że myśl twórcza samotnego w gruncie rzeczy inżyniera jest myślą o pracy na wielką skalę, wymagającej setek rąk i maszyn, a nie tą myślą chemika czy fizyka, którą on realizuje najczęściej sam na swym stole laboratoryjnym, czy nawet na szkiełku mikroskopu. Zamierzenia inżyniera od razu, już w samym zarodku nawet, wymagają zorganizowania pracy wielu ludzi, to też postronnemu obserwatorowi wydaje się, że ta właśnie mnogość wykonawców jest ich istotnym twórcą. Ale taki sąd o rzeczy jest tylko złudzeniem: setki i tysiące mózgów przeciętnych, sumując się, dają zawsze mózg przeciętny i nawet niżej niż przeciętny. Jak masa cegieł i belek nie może sama ułożyć się w postać gmachu dopóty, dopóki projekt jego nie zrodzi się w wyobraźni architekty, tak samo i mnóstwo rąk i głów ludzkich dopóty nie stworzy dzieła technicznego, dopóki koncepcja jego nie zrodzi się w mózgu jednego inżyniera.

Aby mieć takich właśnie architektów i inżynierów, trzeba trenować mózgi do pracy indywidualnej od początku do końca na własną odpowiedzialność pomyślanej, a trening taki, zwłaszcza w wieku młodocianym, jest zawsze nader przykry nawet dla zdolnych i ciekawych dzieci. Trzeba stanowczo zrezygnować z dzieci „cudownych“ i poprzestać na „zwykłych“, wówczas być może doczekamy się „cudownych ludzi dorosłych“ i tylko wówczas będziemy mieli naprawdę wybitnych inżynierów.

Teraz po tych dygresjach natury społecznej muszę omówić sprawę ćwiczeń praktycznych inżynierów technologów, mając na myśli już niemal wyłącznie specjalność chemiczną.

Wprawianie studentów chemików w tok t. zw. „myślen iachemicznego“ opierało się dotychczas głównie na analizie jakościowej i preparatyce organicznej, pojętej faktycznie również jako „jakościowa“. Z tego co powiedziałem wyżej, łatwo jest zrozumieć, że podobna metoda ćwiczeń dla inżynierów technologów jest zupełnie nieodpowiednia. Inżynier nie jest powołany do mnożenia obserwacji zjawisk chemicznych — tylko do realizacji na wielką skale rzeczy, już doskonale ze strony jakościowej i teoretyczno-ilościowej zbadanych, zatem wszelkie zaprawianie go do odgadywania hieroglifów jakościowo-analitycznych, czy też syntezy równie „jakościowej“ preparatów w probówkach żadnego znaczenia dydaktycznego nie posiada. Wręcz przeciwnie: trzeba go stale uczyć osiągania wyników „ilościowych“, dających się dokładnie przewidzieć teoretycznie, lub raczej badania, jak dalece praktyka roboty w większej skali może się zbliżyć do tego teoretycznego ideału. W zasadzie wszystkie normalne ćwiczenia inżynierów technologów powinny być organizowane tak, by podlegały zawsze ścisłej kontroli ilościowej pod względem obrotu materiałowego, energetycznego, robocizny i czasu manipulacji. Zamiast klasycznej analizy jakościowej należałoby zorganizować ćwiczenia: w myciu i osuszaniu naczyń, przewodów i zaworów, w montowaniu i uszczelnianiu ich zespołów, przeprowadzaniu w nich procesów, których teoretyczny wynik jakościowy jest z góry wiadomy i łatwy do sprawdzenia, wobec czego jedynym celem ćwiczenia powinno być stwierdzenie, jak dalece studentowi udało się do tego wyniku się zbliżyć i jakie błędy w montażu czy konstrukcji przyrządu lub sposobie prowadzenia reakcji spowodowały niedociągnięcia. Tematem takich zadań wstępnych mogłyby być: np. kontrolowana ilościowo synteza wody lub jakiegoś innego ciała o doskonale znanym składzie i własnościach, rozdestylowywanie tej czy innej mieszaniny o znanym składzie, prostsze zadania z elektrolizy z podliczaniem wydaj-

ności prądu i energii, oznaczanie znanych równoważników chemicznych na podstawie wydzielania się wodoru i t. p. Główna uwaga przy korygowaniu takich prac powinna być zwrócona na stronę aparaturową, montażową i ruchową tak, by student już od pierwszych swych kroków oswajał się z myślą, że osiągnięcie należytych wyników pracy wymaga odpowiednich narzędzi, dokładnego ich używania i przestrzegania wszystkich niezbędnych warunków temperatur, ciśnień stężeń, doprowadzania lub odprowadzania energii i t. p.

Skala tych robót oczywiście nie może być odrazu duża, ale w każdym razie musi być ona o wiele większa od próbówkowej czy nawet erlenmayerkowej, z jaką się najczęściej ma do czynienia w analizie jakościowej. W tych pierwszych stadiach trudno jest również stosować aparaty metalowe i ogrzewanie parą lub t. p., ale w każdym razie przynajmniej szkło, łączniki, szczeliwa, uchwyty, mieszadła, pompy próżniowe i t. p. akcesoria powinny być od razu wybierane, montowane i manipulowane przez ćwiczącego się na jego osobistą odpowiedzialność za trafność doboru i celowość zorganizowania roboty, a sama praca — powtarzana tak długo, aż wynik jej osiągnie standart przeciętnej wydajności i szybkości wykonania. Jednocześnie z tymi pracami muszą być prowadzone normalne ćwiczenia z analizy ilościowej (z obowiązkowym pobieraniem prób przeciętnych z dużych mas materiałów użytkownych: paliwa, spalin, wody i t. p.) oraz pomiary termochemiczne. Równolegle z tymi ćwiczeniami prowadzone byłyby ćwiczenia w kreśleniu technicznym, matematyce i t. p.

W dalszym etapie należałoby zorganizować ćwiczenia w syntezie i wyodrębnianiu związków organicznych i nieorganicznych, ale już na modłę półtechniczną ze stosowaniem aparatury nie tylko szklanej, ale i metalowej, z przewodami, łącznikami, zaworami, podstawami i t. p. akcesoriami typu fabrycznego, z ogrzewaniem parą, elektrycznością, promieniowaniem i t. p. I znowuż i tu nie ma potrzeby zadawania zagadek jakościowych, tylko wręcz przeciwnie: trzeba dążyć do tego, by wydajności, jakościowo i ilościowo znane a priori, były zawsze osiągane w możliwie największym przybliżeniu w drodze dokładnego stosowania odpowiednich środków i warunków pracy realnej, ze wszystkimi typowymi jej przeszkodami nieuniknionymi stratami, towarzyszącymi praktyce przemysłowej.

Równolegle z tą serią ćwiczeń należałoby organizować systematyczne badania wszelkiego rodzaju pieców, aparatów i maszyn normalnego typu fabrycznego z ich diagramowaniem, podliczaniem bilansu ciepła, elektryki, wody, paliwa i t. p. oraz projektowanie części maszyn i aparatów, układanie dla nich wykresów Zankay'a i t. p. Szczególnie korzystnym z punktu widzenia dydaktycznego jest takie zorganizowanie pracowni szkolnych tego etapu nauczania, by studenci mogli sami projektować dla swych prac niewielkie aparaty w skali półtechnicznej i wykonywać je we własnych warsztatach uczelni (oczywiście pod stałą kontrolą personelu nauczającego i personelu technicznego warsztatu). Zapewne, tego rodzaju nauka jest kosztowna, ale przy zachowaniu pewnego umiaru i przestrzeganiu zasad normalizacji typów, przyrządy mogłyby być wielokrotnie przerabiane lub tylko przemontowywane i nie kosztowałyby zbyt drogo.

W ostatniej fazie studiów studenci musieliby wykonywać już pracę dyplomową. Jedynym, zdaniem moim, odpowiednim tematem do takiej pracy jest projekt fabryki, jednak charakter opracowania takiego projektu byłby inny dla inżynierów konstruktorów, niż dla technologów. W każdym projekcie fabryki można odróżnić dwie strony: procesualną i konstrukcyjną. Pierwsza obejmuje bieg procesu ze wszystkimi jego rozgałęzieniami i cały związany z nim ruch materiałów, energii, robocizny, kontroli i t. p. przy czym mają tu znaczenie nie tylko globalne masy i ilości obiegu, lecz i szybkości ich przepływu, opory, straty nieuniknione i t. p. Druga zawiera konstrukcję budowli, aparatury, połączeń i t. p., w których dane procesy mają przebiegać, sposoby ich umocowywania, napędu, ogrzewania, ochrony przed korozją i t. p.

Inżynierowie technologowie musieliby wswych projektach wszechstronnie opracowywać część procesualną fabrykacji, ze szczególnie detalicznym przestudiowaniem tego z etapów produkcji, w którym zawiera się zasadnicza koncepcja własna autora, przeznaczona do dysputy dyplomowej, same zaś aparaty, budynki i t. p. mogliby obliczać tylko w głównych rozmiarach, dając szkice ich rozplanowania i wskazówki co do niezbędnych z punktu widzenia warunków fabrykacji tworzyw, z których mają być one wykonane, oraz główne wytyczne dla ich konstruktora: t. j. żądane szybkości typy mieszadeł, temperatury, ciśnienia, przepustowej zdolności i t. p.

Natomiast inżynierowie konstruktorowie mogliby opierać swój projekt na schematycznym zarysie procesu, ale zato musieliby dokładnie wyrysowywać same budynki, aparaty, połączenia i t. p. ze szczegółowym i wszechstronnym obliczeniem i skonstruowaniem tej części aparatury, która stanowi tezę oryginalną do dysputy dyplomowej autora.

Byłoby rzeczą ze wszechmiar wskazaną odda-

wanie jednego i tegoż samego tematu dyplomowego do opracowania co najmniej dwom inżynierom różnych specjalności: technologowi i konstruktorowi, zaprawiając ich w ten sposób do pracy zespołowej, dziś coraz bardziej niezbędnej i coraz częściej stosowanej w technice. Wówczas można byłoby uzyskiwać rezultaty posiadające nawet pewną realną wartość przemysłową. Przy pewnej wprawie w organizowaniu takich prac uczelnie mogłyby nawet podejmować się projektowania fabryk lub urządzeń dla przemysłu, co zresztą już dość dawno udawało się niektórym profesorom, mającym dostateczny autorytet i doświadczenie. Taki np. prof. E. Paton (konstruktor mostów) w Politechnice Kijowskiej wykonywał już za mojej pamięci często nawet bardzo odpowiedzialne projekty dla miast i kolei państwowych, dając je do opracowania swym uczniom w charakterze dyplomowych tematów i uzyskiwał w ten sposób czasami nawet duże nagrody i odznaczenia, jak np. przy projektowaniu mostu przez rzekę Kurę w Tyflisie lub mostu nad wąwozem w Kijowskim ogrodzie cesarskim.

Dopiero tak postawiona reforma szkół technologicznych dałaby, jak mi się zdaje, realny wyraz tym potrzebom, które z dnia na dzień stają się coraz bardziej naglące, zwłaszcza u nas w obecnej fazie dopędzania świata w industrializacji i dążeniu do autarkii.

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Inż. STEFAN FILIPKOWSKI
podinspektor pracy

Problem bezpieczeństwa i higieny pracy w cukrownictwie

W związku z trwającą kampanią aktualne będzie poruszyć sprawę bezpieczeństwa i higieny pracy w cukrownictwie.

Przedstawienie całości zagadnienia przy jednoczesnym uwypukleniu stanu bezpieczeństwa pracy w cukrowniach polskich przerasta oczywiście znacznie ramy jednego artykułu — to też chciałbym tu przedstawić tylko jedną stronę tego problemu, a mianowicie, różne poglądy na sprawę bezpieczeństwa zebrane z wydawnictw polskich i obcych.

Piśmiennictwo polskie jest niestety w tej dziedzinie bardzo ubogie. Większej pracy traktującej mniej lub więcej wyczerpująco zagadnienie nie ma wcale — istnieją tylko nieliczne wzmianki w periodycznych czasopismach (np. Przegląd Bezpieczeństwa Pracy), omawiające poszczególne pomysły techniczne, rozwiązujące ten czy inny problem zabezpieczenia określonej maszyny lub wentylacji lokalu.

Bogatsza w tej materii jest natomiast literatura niemiecka, z której głównie w niniejszym artykule skorzystam. W poważnej, źródłowej pracy Inż. G. Schlesingera pt. „Unfallverhütungstechnik", osobny rozdział poświęcony jest cukrownictwu, poza tym również dosyć szczegółowo omawia je dr Fr. Syrup w „Handbuch des Arbeiterschutzes und der Betriebsicherheit". W pracach tych poruszane są kolejno wszystkie fazy produkcji cukru, od transportu buraka począwszy, na rafinerii i odcukrzaniu melasu skończywszy. Wykazywane są punkty i czynności niebezpieczne oraz omawiane sposoby ich zabezpieczenia i bezpiecznej pracy. W poniższym przeglądzie tych wydawnictw zastosujemy tę samą metodę.

Przechodząc zatem do meritum sprawy, zaznaczę raz jeszcze, że zdaję sobie całkowicie sprawę z niekompletności podanego niżej materiału — jest to raczej tylko pewien rzut oka na przebieg fabrykacji pod kątem widzenia bezpieczeństwa pracy, który należy uzupełniać i dostosować do lokalnych warunków wypadkowości przy pracy.

T r a n s p o r t b u r a k ó w, w y t ł o k ó w, w ę g l a itp. daje ok. 40% wypadków przy pracy w cukrowni — niestety zagadnieniu temu nie poświęcono w pismach zbyt wiele miejsca, wspominając tylko (co możemy przyjąć za truizm), że mechanizacja transportu znakomicie zmniejsza ilość wypadków. Stosowanie np. wymywania buraków z wagonu silnym strumieniem wody wprost do spławiaków (dr Syrup), dalej, mechanicznego wyładowywania wagonów z węglem wprost na przenośniki — jest z tego względu bardzo wskazane. Wszelka praca ręczna natomiast, jak wyładowanie widłami i łopatami buraków z wozu, wagonu — wrzucanie łopatami na kupy — spychanie drągami do spławiaków — noszenie węgla w koszach itp. winno być jak najbardziej ograniczone i otoczone specjalną opieką, ze względu na wielką częstotliwość wypadków.

S p ł a w i a k i należy zabezpieczać przed możliwością wpadnięcia do wewnątrz. Wchodzenie na kupy buraków winno być zabronione. Spychanie buraków drągami wymaga umiejętnej i uważnej obsługi. Przykrycie spławiaków winno zaczynać się tuż za kupą buraków. W miejscach niebezpiecznych należy wywieszać tablice ostrzegawcze, instrukcje i plakaty bezpieczeństwa oraz uświadamiać o niebezpieczeństwach robotników.

Ze spławiaków buraki przenoszone prądem wody przechodzą d o p i e r w s z e j m a s z y n y — d o p ł u c z k i. Tu należy zwrócić uwagę na koło podnośne, dostawiające buraki do p ł u c z k i w ł a ś c i w e j — winno ono być zamknięte i zabezpieczone od strony pracującego i ewentualnie przechodzących. Pomost do obsługi dostatecznie szeroki

i oporęczony ze wszystkich stron, także i od strony koryta, o ile brzeg tegoż znajduje się poniżej pasa pracującego (możliwość wpadnięcia).

Przy płuczce zdarzają się często wypadki podczas czyszczenia i naprawiania aparatury — należy tu zwrócić uwagę na sposób uruchamiania maszyny i zastosować urządzenie zabezpieczające przed przypadkowym ruszeniem. T rozwiązuje najlepiej oddzielny motor do płuczki umieszczony w tym samym lokalu lub też w innym, połączony z sygnalizacją świetlną. Stosowanie zamiast kół podnośnych pneumatycznego przesyłania buraków przy pomocy strumienia wody w rurze, popychanego wdmuchiwanym pod ciśnieniem powietrzem — zwiększa bezpieczeństwo pracy.

Z płuczki burak wymyty przechodzi poprzez podnośniki na krajalnicę.

Podnośniki kubełkowe naogół nie przedstawiają niebezpieczeństwa dla pracowników, muszą mieć jednak dobre zabezpieczenie przed uderzeniami spadających buraków. Krajalnice natomiast wymagają fachowej obsługi i dokładnych zabezpieczeń. Wypadki tu zdarzają się często podczas wymiany noży, czyszczenia i napraw wewnątrz maszyny, z powodu przypadkowego jej uruchomienia. Przesuwanie tarczy nożowej celem wyjęcia stalnic winno odbywać się przy pomocy specjalnego przesuwnika - klucza, całkowicie bezpiecznego. Otwarcie dostępu do noży winno być uniemożliwione w czasie, gdy tarcza się obraca, aby zapobiec brawurowania obsługi, która czasem przed zupełnym zatrzymaniem maszyny sięga do wewnątrz. Użycie dobrych, łatwo wymiennych noży zwiększa pewność i bezpieczeństwo ich obsługi. (Skrzynka nożowa typu Paschen'a — Gazeta Cukrownicza r. 1925 Nr 52 — prof. K. Smoleński).

Krajanka buraczana przenoszona jest zwykle mechanicznie (np. przenośnikiem grabkowym) do dyfuzorów celem poddania jej zasadniczej operacji przy pomocy gorącej wody — dyfuzji — dzięki której otrzymujemy rozcieńczony sok cukrowy. Dyfuzory, jako aparaty zamknięte, na ogół nie są niebezpieczne; należy tylko zwracać baczną uwagę na sposób ich zamykania i otwierania oraz możliwość oparzenia sokiem. Przykrywy możliwie lekko i bezpiecznie odsuwane — przy czym bezpieczniejsze są dyfuzory z wyładowywaniem dolnym. Pożądana tu jest także dobrze wykwalifikowana obsługa.

Od chwili otrzymania soku w dyfuzorach, aż do chwili utworzenia się cukru krystalicznego ma się stale do czynienia z produktami o podwyższonej temperaturze, co wymaga bacznej uwagi na szczelność i izolację wszelkich aparatów i przewodów. Okolicznością zmniejszającą niebezpieczeństwo jest natomiast fakt, że sok cukrowy przechodzi z aparatu do aparatu bezpośrednio przy pomocy pomp i przewodów rurowych. Robotnicy nie stykają się z sokiem i odczynnikami bezpośrednio, dozorują jedynie aparaty. Wyjątek do pewnego stopnia stanowią tu błotniarki, co też jest jednocześnie wskaźnikiem większego ich niebezpieczeństwa.

Temperaturę soku przy kolejnych operacjach oczyszczania i stężania utrzymują zagrzewacze. Ogólnie rzecz biorąc, są to aparaty przekazujące ciepło pary wodnej ogrzewanemu sokowi. Używane są różne typy zagrzewaczy — całkowicie zamknięte nie przedstawiają zwykle niebezpieczeństwa. W tych zaś, w których jest możliwość wykipienia soku na zewnątrz, należy stosować urządzenia zamykające dopływ soku w momencie, gdy poziom jego przekroczy pewną normę np. pływaki albo też elektryczną sygnalizację. Podstawowymi aparatami na stacji oczyszczania soku są defekatory i saturatory.

Oczyszczenie soku zasadniczo — nie wdając się w niuanse chemicznych procesów — następuje dzięki działaniu CaO i CO_2. Stacja otrzymywania tych dwu odczynników (piec wapienny), znajdująca się zazwyczaj na terenie cukrowni wymaga omówienia osobnego, któremu tutaj nie możemy poświęcić miejsca.

Należycie zamknięte i fachowo obsługiwane kotły defekacyjne i saturacyjne są bezpieczne — baczną natomiast uwagę zwrócić należy na sposób czyszczenia saturatorów lub ewentualnej ich naprawy ze względu na konieczność wejścia do wewnątrz. Tu należy dobrze sprawdzić obecność CO_2 (zapalona świeca), przedtem oczywiście dokładnie go wypędzić i przedmuchać kocioł parą — następnie — wchodzącego ubezpieczyć liną, trzymaną z zewnątrz przez drugiego robotnika. Z uwagi na ciężkość CO_2 włazy winny być umieszczone u dołu kotła. Wypadki zasłabnięć i uduszeń w CO_2 zdarzały się dosyć często.

Otrzymany dzięki CaO i CO_2 osad zanieczyszczeń soku zbiera się na błotniarkach i cedzidłach. Błotniarki (filtrprasy) ze względu na swą konstrukcję i rodzaj obsługi stanowią osobny rozdział na temat nie tylko bezpieczeństwa, ale i higieny pracy z uwagi na konieczność rozwiązania sprawy racjonalnej wentylacji pomieszczenia. Przez stosowanie kombinacji latarni świetlikowo-wyciągowych w dachu, kominów specjalnych i wentylatorów wyciągowych przy pomocy blaszanych rękawów dla oparów z nad błotniarek, uzyskuje się w tej dziedzinie bardzo dobre rezultaty. Sprawę powyższego systemu wentylacji porusza inspektor bezpieczeństwa pracy Z. U. S'u Inż. Jan Świętochowski w Nr 4 z r. 1938 Przeglądu Bezpieczeństwa Pracy. Charakter wypadków przy pracy na błotniarkach np. skaleczenie palca o blachę błotniarki, uderzenie kluczem w bok przy zakręcaniu ram, oparzenie ramienia przy wyrzucaniu błota, upadek klucza od błotniarki na nogę — wskazuje na konieczność uważnej i fachowej obsługi. Możliwość oparzenia błotem przy wyrzucaniu go z ram i dalej przy transporcie poza obręb surowni zmniejsza się o wiele przy użyciu odpowiednich ubrań ochronnych (skórzanych fartuchów i osłon) i mechanizacji tegoż transportu. Używanie ubrań ochronnych jest z kolei związane ściśle ze sprawą wentylacji, gdyż noszenie ich w pomieszczeniu dusznym i gorącym byłoby bardzo uciążliwe. Oczyszczony sok przesyłany jest na stację wyparną celem stężenia do określonej gęstości (Bx). Wyparki należy kontrolować, jak wszystkie aparaty pod parą, tj. pilnować dokładnie wentyli, manometrów, szkieł wodowskazowych i regulować dopływ pary. Rury parowe winny być strzeżone przed dostaniem się do nich cukru, który grozi spiekaniem się i eksplozją. Małe ilości cukru natomiast

powodują przez rozkład powstawanie kwasów i w następstwie nagryzanie blachy kotłowej. Przeto wodę kondensacyjną bada się periodycznie na obecność cukru. Analogiczne warunki bezpieczeństwa pracy odnoszą się również i do warników. gdzie doprowadzamy stężony sok do krystalizacji.

W dalszym ciągu otrzymana w warnikach cukrzyca przechodzi na mieszadła i wirówki. Odnośnie mieszadeł cukrzycowych istnieje również zagadnienie wentylacji pomieszczeń. W związku z tym wskazane jest (dr Syrup) używanie mieszadeł całkowicie zamkniętych. Zamknięcie to nie tylko czyni znośniejszymi warunki pracy, ale i sprzyja krystalizacji ze względu na podwyższoną temperaturę. Poza tym możliwość wypadku przy obsłudze (wpadnięcie do wewnątrz) jest usunięte.

Z mieszadeł cukrzyca przesyłana jest na wirówki. Oczywiście najbardziej pożądanym jest, aby transport ten był całkowicie mechaniczny (np. przesyłacze ślimakowe) — co jest na ogół stosowane.

Wirówki dają stosunkowo duży procent wypadków. Wymienię tu najbardziej charakterystyczne:

(Dane Z. U. S.) 1. wypróżnienie w biegu — śmierć obsługującego,

2. skaleczenie palca przy uderzeniu o wirówkę w biegu,

3. wyprysk z wnętrza wirówki — oparzenie i stłuczenie.

Ze względu na rodzaj niebezpieczeństw należy przykrywać stale dobrze górny otwór wirówki i przykrywą połączyć tak z mechanizmem uruchamiającym, aby puszczenie w ruch maszyny w czasie, gdy przykrywa jest niezałożona było niemożliwe — i odwrotnie — dostęp do wewnątrz podczas ruchu był zamknięty. Najbezpieczniejsze są wirówki z wyładowaniem dolnym. Poza tym wirówki winny być dokładnie kontrolowane ze względu na możliwość urwania wału obrotowego przy zdecentrowaniu obrotów (obliczenia wytrzymałościowe podaje inż. Józef Morze — Gazeta Cukrownicza Nr 49 z r. 1931) — oraz należy zwrócić uwagę na wentylację pomieszczenia, gdyż na ogół praca tam jest cięższa niż w innych działach.

Na wirówkach fabrykacja cukru zasadniczo się kończy. Przeróbka odcieków na dalsze gatunki cukru oraz początkowe stadium rafinerii operuje aparatami analogicznymi do już omówionych (warniki, mieszadła, wirówki). Zróżnicowanie następuje w rafinerii z chwilą otrzymania cukru rafinowanego, a mianowicie wyodrębnia się dalszą przeróbkę na różne rodzaje rafinady. Jako wyjątek od powyższego należy wymienić stację oczyszczania cukrzyc rafinadowych za pomocą węgla drzewnego, a właściwie stację przygotowania, ożywiania tegoż węgla, a to ze względu na to, że pracujący tam wystawieni są na działanie szkodliwych par, które winny być usuwane wyciągami z miejsca ich powstawania.

Wirówki do głów cukrowych i wogóle obróbka głów nastręcza dużo trudności, uciążliwości i niebezpieczeństw z uwagi na ciągły transport głów i wysoką temperaturę pomieszczeń. Powoduje to często oparzenia i stłuczenia ciała. Należy stosować ubrania i osłony specjalnie przystosowane do tych czynności — oraz — możliwie skracać drogi ręcznego transportu.

Piły, rębaczki i prasy do cukru kostkowego w rafinerii winny mieć — ogólnie rzecz biorąc — zabezpieczenia przed włożeniem palców w niebezpieczne miejsca, a więc osłony z blachy lub siatki zasłaniającej dostęp. Wypadki skaleczenia, ucięcia lub zgniecenia palców zdarzają się tu stosunkowo często.

Osobne i dłuższe omówienie należy się młynom do mączki cukrowej i to nie tyle ze względu na niebezpieczeństwo pracy przy tychże maszynach, ile z uwagi na tworzenie się niebezpiecznego pyłu cukrowego. Pył ten jest silnie wybuchowy — na ten temat znajdujemy już obfitszą literaturę i warunki, w jakich nastąpić może eksplozja, zostały dokładnie zbadane, tak że teraz przy zachowaniu określonych metod pracy niebezpieczeństwa tego można całkowicie uniknąć.

Prof. dr Lehman — dyr. Instytutu Higieny w Würzburgu w pracy swej pt. „Der Staub in den Fabriken und seine Bedeutung für den Menschen“ podaje następujące granice zawartości pyłu cukrowego w powietrzu grożące wybuchem:

Dolna granica . . . . 17,5 gr w m^3 powietrza
Górna granica . . . . 13,5 gr w m^3 „

Temperaturę zapalności pyłu określa na 410—425°.

Prof. M. Trautz („O Wybuchach pyłów“ —tłumaczenie z „Die Deutsche Zuckerindustrie“ podane w Gazecie Cukrowniczej z r. 1917 Nr 48—52) — rozważa szczegółowo źródła wybuchów i uznaje możliwość eksplozji skutkiem iskier elektryczności statycznej (tarcie pasów, silników, maszyn itp.) oraz tzw. triboluminiscencji tj. luminiscencji pyłu cukrowego, która przejawia się pod postacią niebieskawych błysków, a wywołanej przez tarcie wzajemne cząstek cukru, co zachodzi silnie przy rozbijaniu kryształów.

W Niemczech było w 1916 r. sześć dużych eksplozji i ciężkich pożarów skutkiem wybuchu pyłu cukrowego. Opisy i badania kilku wypadków tego rodzaju podaje Walter H. Geck w „Verhütung von Saubexplosion“.

Wszyscy wyżej wymienieni autorzy prac o pyłach cukrowych podają jednakowe zalecenia co do ostrożności koniecznych przy pracy w atmosferze narażonej na wybuch. Są one następujące: maszyny młyńskie winny być umieszczone w budynkach parterowych, oddzielonych od reszty pomieszczeń fabrycznych — całkowicie osłonięte i dokładnie uziemione. Walce młyńskie najlepsze są wolnobieżne i obracające się z jednakową szybkością tj. nie wywołujące ścierania. Z chwilą, gdy cukier przestaje do walców dochodzić, winny być one zaraz zatrzymane, aby zapobiec tworzeniu się wirów pyłowych, które są źródłem wyładowań elektrostatycznych. Z tego samego względu przewody odprowadzające pył powinny mieć kierunek jak najbardziej pionowy, zapobiegający osiadaniu pyłu oraz wentylator wyciągowy winien działać stale niezależnie od młynów, gdyż zatrzymanie i puszczenie go w ruch sprzyja powstawaniu wirów. Nad maszynami powinny znajdować się klapy bezpieczeństwa wyprowadzone nad dach. W całym pomieszczeniu silniki elektryczne dobrze zabezpieczone z uwagi na iskrzenie. Otwarte ognie są oczywiście niedopuszczalne.

Zastosowanie powyższych wskazówek zmniejsza niebezpieczeństwo wybuchu do minimum.

Na zakończenie wspomnieć należy o chorobach zawodowych robotników cukrowni. Dr A. Rząśnicki w „Chorobach zawodowych robotników" pisze o świerzbie cukrowym, który, jego zdaniem, dostają robotnicy chodzący boso po cukrze. Świerzb ten objawia się jako wysypka na stopach. Dr Syrup opisuje świerzb obszerniej i twierdzi, że objawia się wysypką nie tylko na stopach, ale i na ramionach a narażeni są na to wszyscy robotnicy pracujący w dziale gorącym, za surownią, tj. mający do czynienia bezpośrednio z cukrem. Specjalnie podatni są ludzie mocno owłosieni. Pierwsze stadia tej choroby, to pocenie się, swędzenie skóry i choroba zębów. Środki zapobiegawcze to: czystość ciała i odzieży, a więc częste kąpiele, natryski, czyste i przestronne szatnie.

Ważne jest również przebywanie w stałej temperaturze i unikanie raptownych jej zmian. Z tego względu pożądane jest, aby ustępy były dobrze ogrzewane i znajdowały się tuż przy pomieszczeniach pracy, tak aby nie trzeba było do nich przechodzić przez zimne powietrze.

Rzadziej spotykaną jest choroba oczu, na którą zapadają pracujący przy płuczce i spławiakach — powstaje ona skutkiem wydobywania się H_2S z wody. H_2S tworzy się na skutek rozkładu różnych nieczystości, dostających się do produkcji wraz z wodą. Ilości tego gazu są wprawdzie nie wielkie, ale przez chroniczne działanie powoduje on zapalenie tak wrażliwych organów, jakimi są oczy. Dla uniknięcia skutków tej choroby i w celu jej usunięcia należy chorych przesuwać do innej pracy i skontrolowawszy wodę, doprowadzić ją możliwie czystą i wolną od H_2S.

O zależności tuberkulozy od pyłu cukrowego zdania są podzielone. Trudno jest określić, w jakim stopniu na stan zdrowia oddziaływują częste zmiany temperatury, a co powoduje sam pył. W każdym razie wszyscy pracujący w działach mających temperaturę podwyższoną winni być poddani periodycznemu badaniu lekarskiemu. Nie powinni tam natomiast pracować ludzie o suchej skórze, którzy mało się pocą, dalej alkoholicy, chorzy na serce oraz kobiety i młodociani.

USTAWODAWSTWO POLSKIE

w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Poniżej umieszczamy dalszy ciąg spisu ustaw i rozporządzeń z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Dział ten będziemy stale uzupełniać.

Obrona przeciwlotnicza i przeciwgazowa.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 stycznia 1937 roku o przygotowaniu w czasie pokoju obrony przeciwlotniczej i przeciwgazowej Państwa. (Dz. U. R. P. Nr 10 poz. 73).

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 kwietnia 1938 r. o przygotowaniu w czasie pokoju obrony przeciwlotniczej i przeciwgazowej w dziedzinach regulacji i zabudowania osiedli oraz budownictwa publicznego i prywatnego (Dz. U. R. P. Nr 32 poz. 278).

Kotły parowe, materiały, budowa i nadzór.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 28 sierpnia 1937 r. w sprawie przepisów o materiałach kotłowych oraz o budowie kotłów parowych (Dz. U. R. P. Nr 65 poz. 499).

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 10 listopada 1937 r. o wykonywaniu nadzoru oraz bezpośredniego dozoru nad kotłami parowymi (Dz. U. R. P. Nr 80 poz. 579) oraz zmiana powyższego:

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 25 stycznia 1938 r. (Dz. U. R. P. Nr 7 poz. 42).

Choroby zawodowe.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 września 1937 r. o rozszerzeniu listy chorób zawodowych, objętych ubezpieczeniem od wypadków w zatruwaniu i chorób zawodowych (Dz. U. R. P. Nr 72 poz. 528).

Inspekcja pracy.

Rozporządzenie Ministra Opieki Społecznej z dnia 31 marca 1938 r. w sprawie podziału terytorialnego Rzeczypospolitej Polskiej na okręgi i obwody inspekcji pracy (Dz. U. R. P. Nr 29 poz. 262).

Zbiorniki pod ciśnieniem.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 9 maja 1938 r. o budowie i stanie technicznym przenośnych zbiorników do gazów sprężonych, skroplonych i rozpuszczonych pod ciśnieniem (Dz. U. R. P. Nr 39 poz. 329).

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Polska

Śląsk Zaolzański w liczbach.

Ziemie Śląska Zaolzańskiego nie zajmują wielkiego obszaru:

Powierzchnia zajętych bezpośrednio powiatów, frysztackiego i cieszyńskiego wynosi . . 802 km²
Ilość mieszkańców . . . . ok. 260 tys.
Średnia gęstość zaludnienia . . . . . . 280 km²
Maksymalna gęstość zaludnienia . . . . ok. 600 km²
Większe miasta: Karwina . . . . ok. 22 tys.
Bogumin, Cieszyn, Orłowa, Piewałd . . . ok. 11 tys.

Przedstawiają one jednak dużą wartość gospodarczą. Poniższe zestawienia pozwolą na właściwą ocenę tego króleswa stali i czarnych diamentów:

Ilość zakładów przemysłowych 2794
Łączna siła ich . . . . 211 tys. KM
Ilość osób zatrudnionych . . . ponad 50 tys.

(górnictwo — 23 tys., hutnictwo i przemysł met. 22 tys., 15% ludności — rolnictwo, 8% handel i komunikacja).

Ziemia uprawna (gleby liche — kultura wysoka)	ok. 50 tys. ha
Lasy (80% szpilkowe, reszta przeważnie buk)	ok. 22 tys. ha

Największym bogactwem naturalnym Śląska Zaolzańskiego jest wysokokaloryczny, koksujący węgiel, wydobywany w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim. Zapasy tego węgla oceniane są na ok. 4 milr. ton.

Roczna wydajność 15-tu objętych przez Polskę kopalń wynosi 6—6,5 mil. t. Są to obiekty małe, gdyż wielka ilość gazów w kopalniach wymaga silnej wentylacji. Węgiel przerabiany jest w 5 koksowniach (ok. 1 mil. t koksu rocznie). Powyższe kopalnie i koksownie należą do 5-ciu towarzystw:

Two Gór.-Hut. Larisch-Mönnich .	4 kopal.,	1 koks.
Witkowickie Gwar. Kopalń i Hut	1 „	
Two Górniczo-Hut. w Trzyńcu . .	5 „	2 „
Kopalnie Państwowe	2 „	1 „
Two Orłowa-Łazy	3 „	1 „

Polska sprowadzała w ub. latach ok. 40 tys. t/rok koksu z Śląska Zaolzańskiego.

Z innych bogactw kopalnianych posiada ta ziemia jeszcze rudę żelazną.

Hutnictwo i przemysł metalowy zajmuje w życiu gospodarczym Śląska Zaolzańskiego poważną pozycję.

Huta żelaza w Trzyńcu (r. zał. 1839) jest nowocześnie urządzonym zakładem przemysłowym. Kapitał zakładowy przedsiębiorstwa wynosi ok. 250 mil. kc. cz., duży w nim udział ma francuska grupa Schneider-Creuzot. Huta posiada: 4 wielkie piece (230, 280, 330, 650 t/dobę), 13 pieców martenowskich, walcownię, koksownię (prod. benzolu), walcownię platyny, szamotownię, ekstrakcję miedzi, przerób szlaki, elektrownię.

Huta przerabia przeważnie wysokowartościowe rudy zagraniczne i nastawiona jest głównie na wyrób produktów surowych (surówka, stal surowa, półfabrykaty). W 1937 r. wyprodukowała:

surówki	485 tys. t	(60% prod. polskiej)
stali	560 tys. t	(30% prod. polskiej)

Huta zatrudnia 5 500 osób.

Zakłady Metalowe A. Hahna w Boguminie posiadają: 1 wielki piec, 4 piece martenowskie (150 tys. t/rok), walcownię uniwersalną (blachy czarna i ocynkowana), rurownię.

Witkowickie Gwar. Kopalni i Hut posiada 5 wielkich pieców (prod. roczna surówki — 720 tys. t), 8 pieców Talbot w stalowni (120 tys. t/rok stali spec.), walcownię (600 tys. t/rok walcówki), rurownię (100 tys. t/rok rur).

Spośród firm przemysłu metalowego można jeszcze wymienić: Druciarnię i Kablownię w Boguminie (60—70 tys. t/rok drutu), Fmy Jeckel i Blumenthal we Frysztacie produkujące śruby i nity, fkę łóżek żelaznych Mücke-Melder i inne.

Przemysł chemiczny reprezentuje 5 wyżej wspomnianych koksowni, w których produkcja węglopochodnych przedstawia się następująco:

smoła surowa .	ok. 50 tys. t	ok. 40% dziewięciu kok-
benzol	ok. 15 tys. t	sowni Górnego Śląska
Siarczan amonu	ok. 13 tys. t	

W okręgu karwińskim znajdują się dwie brykietownie o łącznej produkcji ok. 100 tys. t brykietów rocznie.

Fka Chemiczna w Piotrowicach produkuje kwas siarkowy, solny, azotowy, siarczany sodu, żelaza i miedzi, ałun, salmiak, fluorokrzemian sodu, nawozy sztuczne, superfosfaty.

Fka Chemiczna w Boguminie wyrabia: sacharynę, preparaty farmaceutyczne i weterynaryjne, środki chroniące rośliny przed szkodnikami, chemicznie czyste sole metali, biel cynkową, salmiak, bezwodny amoniak, kleje i masy izolacyjne dla celów budowlanych.

Fma Weinreb w Boguminie rafinuje terpentynę, produkuje tłuszcze techniczne, smary, asfalty itd.

W Boguminie istnieje rafineria nafty Fanto (produkcja benzyny, nafty, parafiny), rafineria spirytusu — w Karwinie, a ponadto wiele wytwórni kosmetycznych, mydła, tłuszczów, smarów itd.

Przemysł spożywczy jest również rozwinięty. Wymienić tu należy mleczarnie, młyny, gorzelnie, browary (np. w Karwinie) fabryki wódek i likierów.

W związku z bogactwem lasów pozostaje rozwój przemysłu drzewnego obejmującego 320 zakładów zatrudniających ok. 2 tys. robotników.

Przemysł budowlany i związane z nim cegielnie, kamieniołomy i wytwórnie wapna zatrudniają ok. 5 600 robotników.

Podkreślić również trzeba, że istnieje na Śląsku Zaolzańskim żywy ruch spółdzielczy.

Nie należy też zapominać o tym, że w Raju koło Darkowa posiada Śląsk Zaolzański najsilniejsze kąpiele jodowe w środkowej Europie.

Zanim w specjalnym artykule, który ukaże się w następnym numerze, zostaną obszerniej omówione sprawy dotyczące Śląska Zaolzańskiego, niech przytoczone zestawienia podkreślą wielką wagę gospodarczą powracającej do Polski piastowskiej dzielnicy.

Red.

* * *

Fabryka syntetycznego kauczuku w Dębicy podjęła we wrześniu próbny ruch z zupełnym powodzeniem i obecnie już produkuje. Nadmienia się, że cała aparatura została wykonana w kraju i dostarczona punktualnie; nie wykazała ona żadnych błędów.

T. K.

* * *

Ministerstwo Przemysłu i Handlu przystąpiło do opracowania planu wzmożenia wydobycia ropy oraz ustalenia środków pomocy kopalnictwu naftowemu.

W porozumieniu z Państwowym Instytutem Geologicznym ustalone mają być prace o charakterze poszukiwawczym. Ponadto opracowany jest projekt rozszerzenia pomocy kredytowej ze strony państwa, która będzie się wyrażać w formie nisko oprocentowanego kredytu udzielanego w wysokości 500 000 zł na otwór wiertniczy.

(Wg. Gaz. Handl. IX. 38). *Red.*

* * *

W lipcu br. ukazało się drugie wydanie Norm Naftowych, zawierające właściwości i normalne metody badań przetworów naftowych. Komisja Przetworów Naftowych P. K. Nu. prowadzi jednakże w dalszym ciągu swoje prace.

Stałe postępy w produkcji przetworów naftowych, ulepszenia urządzeń smarniczych etc. wyma

gają ustawicznego doskonalenia, jakoteż skrupulatnego śledzenia przez ogół fachowy norm naftowych, podobnie jak się to dzieje w innych krajach np. coroczne uzupełnienia amerykańskich Norm Naftowych. Sekretariat Komisji Przetworów Naftowych P. K. Nu. zwraca się z prośbą do ogółu techników, aby ewentualne uwagi, odnoszące się do zauważonych niejasności, względnie proponowanych ulepszeń zechcieli przesyłać pod adresem: Sekretariat Komisji Przetworów Naftowych P. K. N. Drohobycz, raf. „Galicja". Bardzo pożądana byłaby ewentualna dyskusja na łamach prasy fachowej.

Komisja Przetworów Naftowych ma zamiar wprowadzić wzorem zagranicznych Norm wydawanie — w miarę potrzeby — okresowych uzupełnień do II.-go wydania Norm Naftowych. *P. K. N.*

* * *

Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych opracowało projekt zmian i poprawek do ustawy o mleczarstwie z 1937 r., które zmierzają do uniemożliwienia różnej interpretacji ustawy oraz normują kwestię powstawania nowych zakładów mleczarskich, nadzoru nad zakładami i obrotem przetworami mleczarskimi i sprawę sankcji karnych. Projekt zmian przesłało Ministerstwo do Izb Rolniczych.

(Wg. Gaz. Handl. IX. 38). *Red.*

* * *

Na terenie województwa poznańskiego znajdowało się w 1937 r. — 325 mleczarń z 53 filiami, w czym 40 polskich spółdzielni mleczarskich z 15 filiami, 51 niemieckich spółdzielni z 16 filiami, 117 polskich prywatnych mleczarń z 15 filiami i 57 niemieckich prywatnych z 7 filiami.

Ogólna roczna produkcja mleka w Wielkopolsce wynosi ok. 800 milionów kg. Średnia roczna przeróbka mleka na jedną mleczarnię wynosi ponad 970 tysięcy kg.

Dostawa mleka w roku 1937 wynosiła 96 317 890 kg, gdy w r. 1936 — 85 564 100 kg, czyli wzrosła o 12,6 proc.

Większość spółdzielni mleczarskich polskich produkowała tylko masło, 9 wyrabiało również kazeinę, 1 proszek mleczny, 4 zaś sprzedawały częściowo, a 1 całkowicie mleko pełne. Na 38 tych spółdzielni 36 jest mechanicznych, a 2 ręczne, 32 spośród nich są zarejestrowane przez Izbę Rolniczą jako eksportowe.

W ciągu roku 1937 wyprodukowano: masła — 3 251 123 kg; sera — 54 505 kg; twarogu — 12 088 053 kg; kazeiny — 479 322 kg, proszku mlecznego — 69 655 kg.

Ogólne wypłaty za mleko wyniosły w roku 1937 — 11 360 000 zł, podczas gdy w r. 1936 — 8 098 900 zł. Za 1 kg mleka w roku 1937 płacono 11,79 gr, podczas gdy w r. 1936 — 9,46 gr.

(Wg Gaz. Handl. VIII. 38) *Red.*

* * *

W kołach mleczarskich rozważany jest projekt zorganizowania eksportu śmietany w puszkach. Śmietana w puszkach konserwowych mogłaby liczyć na zbyt w Anglii, Niemczech jak również w krajach zamorskich.

(Wg Gaz. Handl. VIII. 38). *Red.*

* * *

Z dniem 1 września weszło w życie zarządzenie w sprawie eksportu masła. Przewiduje ono szereg obostrzeń mających na celu udoskonalić opakowanie towaru i przystosowanie do wymogów rynków odbiorczych, co wpłynąć ma na podniesienie ceny tego produktu.

(Wg Gaz. Handl.). *Red.*

* * *

W ciągu 8 miesięcy br. tj. w okresie styczeń — sierpień wyeksportowaliśmy za granicę masła 10 591 750 kg, co jest do pewnego stopnia rekordem, gdyż za cały 1937 rok wywóz wyniósł tylko 8 128 497 kg.

Głównymi krajami, do których eksportowaliśmy masło była Anglia (5,5 mil. kg), dalej Niemcy (ca 2 mil. kg) i poza tym Palestyna i Szwajcaria, w sierpniu zaś rozpoczęliśmy eksport do Czechosłowacji.

(Wg. Gaz. Handl. IX. 38). *Red.*

* * *

Istniejąca od kilku miesięcy fabryka lanitalu w Pabianicach pod Łodzią wyprodukowała już spore ilości tego produktu. Obecna produkcja, która bliska już jest maksymalnej granicy wytwórczej wynosi 2—2,5 tys. kg. Pierwsze wysiłki fabryki lanitalu poszły w kierunku zaopatrzenia fabryki w krajowy surowiec, gdyż w początkach swej działalności zmuszona była do importu kazeiny. Obecnie kazeiniarnie krajowe pokrywają ok. 50% zapotrzebowania. Od nowego roku fabryka przejdzie całkowicie na kazeinę krajową.

Jakość kazeiny krajowej zdaniem fachowców włoskich przewyższa już kazeinę zagraniczną.

W produkcji lanitalu metodą Ferretiego poczyniono w ostatnich czasach szereg zmian i ulepszeń. Produkcja polska czerpiąca z doświadczeń włoskich korzysta również z tych ulepszeń.

Lanital z produkcji krajowej nabywany jest przez kilka przędzalń łódzkich, które prowadzą intensywne próby nad rozwiązaniem technicznym wszelkich kwestii, jakie nasuwa użycie przędzy z domieszką lanitalu.

Na razie zastosowanie lanitalu krajowego w produkcji gotowych artykułów nie wyszło ze stadium prób, które wykazały stosunkowo największe możliwości zastosowania lanitalu w produkcji dzianej.

(Wg. Gaz. Handl. IX. 38). *Red.*

* * *

W najbliższym zeszycie czasopisma „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy" Organu Publikacyjnego Koła Bezpieczeństwa Pracy przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie, ukaże się artykuł na temat „R y z y k o z a w o d o w e w m a l a r s t w i e i l a k i e r n i c t w i e".

Czasopismo to prosi nas o zaznaczenie że zainteresowani mogą otrzymać bezpłatny zeszyt okazowy tego numeru po nadesłaniu zgłoszenia pod adresem wydawnictwa, Warszawa, Polna 40 — 36. *Red.*

Ze świata

Na rynkach kazeiny była dotychczas tendencja spokojna i obroty zmniejszyły się. Obecnie należałoby oczekiwać większego ożywienia. Argentyna, główny producent kazeiny, otrzymywała dotąd 19 Lst za tonę loco Londyn. Obecnie cena podwyższona jest na 20 Lst. Stąd wysuwane są wnioski, że Argentyna wyzbywa się swych wielkich zapasów kazeiny — 1937/38 r. Sytuację tę wykorzystał rynek francuski, podnosząc ceny na wszystkie gatunki kazeiny to jest podpuszczkową, kwaśną i spożywczą.

(Wg. Gaz. Handl. IX. 38). *Red.*

Czechosłowacja

Roczna produkcja mleka dochodzi do ok. 4,5 miliard. l, produkcja zaś masła mleczarskiego 1 400 wagonów, a masła wiejskiego 5 600 wagonów. Konsumcja masła wynosi ok. 7 000 wagonów. Ser importuje się w ilości ok. 70 wagonów.

(Wg. Gaz. Handl. X. 38). *Red.*

Dania

W Danii zaczęto wyrabiać nowy gatunek masła, pod nazwą „masło cytrynowe". Zalecane jest, jako znakomity środek odżywczy, bogaty w witaminy. Masło cytrynowe używane jest do smarowania chleba. Preparowane jest ono z masła zwykłego z domieszką soku cytrynowego. Nowy ten gatunek znajduje zwolenników także i w Szwajcarii.

(Wg. Gaz. Handl. IX. 38). *Red.*

Łotwa

Łotwa wybija się w Europie wschodniej na czoło w gospodarce nabiałowej, a jako eksporter masła zajmuje pierwsze miejsce.

Dzięki planowej gospodarce i sprawnej akcji oświatowo instruktorskiej podniesiono znacznie wydajność roczną mleka od jednej krowy (2 665 kg), jak również zawartość tłuszczu w mleku. Mleko klasyfikowane jest na trzy gatunki, a za najwyższą jakość udzielane są premie.

Przemysł mleczarski koncentruje się w 350 spółdzielniach i kilkudziesięciu zakładach prywatnych.

Produkcja masła wynosi ok. 40 tys. t z czego przeszło 50% wysyła się do Niemiec i Anglii. Ostatnio ze względu na wzrost eksportu powiększono produkcję sera, kazeiny i mleka kondensowanego.

(Wg. Gaz. Handl. IX. 38). *Red.*

Niemcy

Niemiecka produkcja mleka rocznie wynosi ok. 25 miliardów kg, po przyłączeniu Austrii 28 miliardów kg.

Duży wysiłek skierowany jest ku rozwojowi hodowli bydła rasowego. W mleczarstwie niemieckim stosowane jest pilnie prawo selekcji co do zakładów mleczarskich. Ogólna ich liczba wynosi 8 724.

(Wg. Gaz. Handl. X. 38). *Red.*

Węgry

W okręgu naftowym Lispe odkryto piąte źródło, którego dzienna wydajność oceniona została na 50 t.

Dzięki temu łączna produkcja miesięczna dojdzie w tym okręgu do 7—8 tys. t. Ropa pochodząca z okręgu Lispe i państwowych kopalń w Bükkszékma ma być przerabiana w przyszłości w jedynym na Węgrzech urządzeniu do krakowania, które ma być zainstalowane kosztem 4 mil. Pengö w Węgierskich Zakładach „Hydrobenzyna". Urządzenie to ma przerabiać do 30 000 t ropy naftowej na benzynę i oleje do motorów. Uruchomienie ma nastąpić w jesieni 1939 r.

(Wg. Die Chem. Ind. IX. 38). *Red.*

PRZEGLĄD LITERATURY

O WYKRYWANIU NIEWIDOCZNYCH RYS, INKLUZJI I PODOBNYCH USZKODZEŃ NA GOTOWYCH CZĘŚCIACH MASZYN I KONSTRUKCJACH ŻELAZNYH, BEZ POTRZEBY NISZCZENIA TYCH CZĘŚCI. *Hermann Kühl. T. Z. f. prakt. Metallbearbeitung, 1938, Nr 11 i 12, str. 460—464.*

Aparat służy do szybkiego badania na rysy i inkluzje części maszyn i konstrukcyj żelaznych. Badania są oparte na zasadzie rozszczepiania się zgęszczonych kawałkiem żelaza linij magnetycznych lub elektromagnetycznych, uwidocznionych opiłkami żelaznymi w miejscu, w którym na tej okowie znajduje się nawet niewidoczna rysa lub inkluzja. Aparaty te zbudowane na zasadzie elektromagnesu, są dwojakie: 1. przenośne i 2. nieprzenośne. Przenośne mają wagę 25 kg. Budowane są na 110 V i prąd stały, przy czym do aparatu dołączone są transformator, prostownik i podstawki, w razie, gdyby prąd w miejscu badania nie odpowiadał warunkom wyżej wspomnianym. Zamiast samych opiłek żelaznych, używa się oleju z opiłkami, który rozpryskuje się na miejsca badane. *Lig.*

KALAFONIA W MATERIAŁACH PLASTYCZNYCH. *J. Follier, Rev. Gen. d. Mat. Plast. 1937 Nr 12, str. 367—369.*

Kalafonia jest jednym z koniecznych składników przy fabrykacji większości żywic syntetycznych. Najważniejsze znaczenie posiada:

1. Przygotowanie gomme-estrów. Estry tego typu otrzymuje się przez kondensację kalafonii z wielowartościowymi alkoholami, np. glikolem lub gliceryną. Kalafonia reaguje tutaj jako kwas, dając estry glicerynowe itp.

2. Otrzymanie żywic gliceryno-ftalowych. Przy fabrykacji glyptalów kalafonia jest dodawana jako środek polepszający własności tych żywic.

Żywice glyptalowe lub alkydowe, zmienione przez dodatek kwasów tłuszczowych lub kalafonii, znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach, a w szczególności przy fabrykacji lakierów.

3. Otrzymywanie albertoli. Wprowadzenie kalafonii do kondensacji żywic fenolo-formalinowych pozwoliło na otrzymanie produktów nadających się do fabrykacji lakierów.

We wszystkich przytoczonych wypadkach czystość stosowanej kalafonii ma duże znaczenie. Zawartość substancji nie biorących udziału w kondensacji powinna być jak największa. Do tych substancji zaliczyć trzeba przede wszystkim związki nie zmydlające się.

W większości reakcji kalafonia bierze udział jako produkt kwasowy; składniki o innym charakterze nie są potrzebne i mogą wpływać ujemnie na proces kondensacji lub polimeryzacji.

Lig.

PRZEŹROCZYSTE WYTWORY PRASOWANIA Z AMINOPLASTYKÓW. *Materie Plastiche 1937, Nr 4, str. 110. Zreferow. z Plast. Massen, 1938, zesz. 6, str. 190.*

Z żywicy mocznikowo - formaldehydowej udało się otrzymać przeźroczysty materiał plastyczny. Materiał jest sprzedawany w formie bezwodnego proszku dającego się łatwo prasować. Proszki wyrabiane są w 25 różnych odcieniach pod nazwą „Cristal".

Prasowanie odbywa się na prasach zwyczajnych; temperatura wynosi od 100 do 135°, ciśnienie — 250—350 kg/cm², czas prasowania od 1 do 2,5 minuty przy grubościach nie przekraczających 3—4 mm; ciemniejsze barwy wymagają dłuższego prasowania.

Powyższy proszek nadaje się do wyrobu różnych drobnych artykułów (broszki, guziki), a także do lamp automobilowych, kieszonkowych, szyldów itp.

Gotowe wyroby są niełamliwe i lekkie *Lig.*

OTRZYMYWANIE MATERIAŁÓW PLASTYCZNYCH PRZEZ KONDENSACJĘ ALDEHYDU BUTYLOWEGO Z FENOLAMI. *J. Lossew, N. Kotrelew i A. Feguina. Prom. Organ. Chim., 1937, Nr 9/10, str. 558—561. Zreferow.: z Chim. et Ind., 1938, zesz. 9, str. 957.*

Kondensacja aldehydu butylowego z fenolem daje w środowisku kwaśnym żywicę rozpuszczalną i topliwą o odcieniu żółtawym. Najlepszym katalizatorem jest kwas solny (0,2—1%). Przez dodanie 10% metyl-tetraminy, żywica powyższa staje się nierozpuszczalną i nietopliwą.

Najlepsze rezultaty otrzymano kondensując 1 mol fenolu z ²/₃ mola aldehydu butylowego i ¹/₃ mola formaliny. *Lig.*

PRZEŹROCZYSTE FENOPLASTYKI. *Zrefer. z Kunststoffe, 1938, zesz. 6, str. 149. Chem. Trade J., 1937, str. 462.*

Wg „Bakelite Corporation" w Stanach Zjednoczonych pojawiły się na rynku przeźroczyste żywice fenolowe, które są termoutwardzalne w odróżnieniu od większości podobnych materiałów.

Gotowe wyroby wytrzymują działanie wysokiej temperatury: 105° przez czas dłuższy, 150° — na czas krótki.

Pod względem własności elektrycznych przewyższają je tylko materiały prasowane na podstawie styrolu. *Lig.*

ZUŻYTKOWANIE ODPADKÓW Z KAZEINY UTWARDZONEJ. *Rev. Génér. d. Mat. Plastiques, 1938, Nr 5, str. 114 s dod.*

1. Odpadki kazeiny utwardzonej po dokładnym sproszkowaniu mogą być sprasowane przy zastosowaniu odpowiedniego ciśnienia i temperatury. Tym sposobem można wytwarzać bezpośrednio wytwory prasowania. Poza tym odpadki sprasowane można zużytkować przy fabrykacji gumy do wycierania papieru.

2. Sproszkowane odpadki można również wykorzystać przy fabrykacji kleju. W tym celu działamy na niego gazowym amoniakiem, formaldehyd tworzy urotropinę, a kazeina staje się rozpuszczalna. Dobre rezultaty daje dodatek ok. 3 części boraksu na 100 części otrzymanej mąki.

3. Odpadki sprasowane i poddane działaniu amoniaku mogą znaleźć zastosowanie jako przyśpieszacze przy wulkanizacji kauczuku. W tym wypadku tworzy się tiomocznik dzięki obecności siarki. *Lig.*

ŁADUNKI STATYCZNE W CIECZACH ORAZ SPOSÓB BEZPIECZNEGO ICH ODPROWADZENIA. *J. Lindhoff, Die Wärme, 1938, Nr 5, str. 94.*

Wysokość i rodzaj ładunku cieczy przepływających przez rurociągi zależy od:

1) materiału z jakiego wykonano przewód,
2) od jakości powierzchni przewodu,
3) od rodzaju przepływającej cieczy.

Benzol surowy czy oczyszczony oraz eter ładują się ujemnie przy przepływaniu przez rury żelazne, miedziane lub glinowe. Te same ciecze otrzymują ładunek dodatni o ile przepływają przez rury ołowiane. Poza tym benzol surowy ładuje się dodatnio w rurach mosiężnych, podczas gdy czysty benzol i eter ładuje się w tych samych warunkach ujemnie.

Widać z tego, że przez odpowiednie dobranie cieczy możnaby osiągnąć elektrycznie obojętną mieszankę; oczywiście trudno to zastosować w praktyce.

Ponieważ powstawanie ładunków elektrycznych wywołane jest tarciem płynu o ścianki przewodu, wysokość powstającego ładunku zależna jest od jakości powierzchni. Stwierdzono na podstawie doświadczeń, że sztuczne utlenienie powierzchni rury miedzianej zwiększa ładunek ujemny przepływających przez nią płynów. Przy zupełnie metalicznej (czystej) powierzchni występowały nawet ładunki dodatnie.

W praktyce zjawiska tego wykorzystać nie można, gdyż powierzchnia rur będzie zawsze lekko utleniona. Należy także pamiętać, że tego rodzaju ładunki będą też powstawać w rurach wykonanych z materiałów izolujących.

Niebezpieczeństwo w tym wypadku będzie większe, gdyż ładunek zostaje umiejscowiony (nie może odpłynąć) i po osiągnięciu pewnej określonej wielkości następuje wyładowanie pomiędzy cieczą a ścianką rury. *Lig.*

NOTATKI BIBLIOGRAFICZNE

CHEMIA ANALITYCZNA I ANALIZA TECHNICZNA.

Postępy w chemii analitycznej.
J. Jacewiczówna, Przemysł Chemiczny, 22, 240—243, (1938).

Ustalenie jakościowej metody wykrywania małych ilości antymonu w cynfolii przez ulepszenie metody Rössinga i Clarkego.
W. Stefanowski i J. Wiśniewska, Przemysł Chemiczny, 22, 238—239, (1938).

ELEKTROCHEMIA.

Lampy sodowe i rtęciowe.
M. Wodnicki, Wiadomości Elektrotechniczne, 6, 161—164, 191—195, 222—226, (1938).

PRZEMYSŁ NIEORGANICZNY.

Polskie normalne cementy portlandzkie i beton.
S. Jarząbek, Przegląd Budowlany, 10, 504—511, (1938).

Przemysł cementowy w Polsce za I-sze półrocze 1938 r.
Cement, 8. 109—110, (1938).

Zagadnienie normalizacji jakości cegieł krzemionkowych.
S. Golczewski, Hutnik, 10, 474—480, (1938).
Wady norm dotychczasowych. Charakterystyka praktycznie ważnych cech cegieł oraz wytyczne dla opracowania norm odbiorczych.

Z prac w laboratorium badania wapna przy Instytucie badawczym Pol. Warszawskiej.
Przegląd Budowlany, 10, 518—520, (1938).

METALURGIA, HUTNICTWO I KOROZJA.

Metale w wiekach dawnych i w dobie obecnej.
A. Krupkowski, Hutnik, 10, 415—428, (1938).

Obróbka cieplna dużych przedmiotów ze stali węglowych i stopowych.
J. Obrębski, Hutnik, 10, 481—483, (1938).

Pospieszna metoda elektrolityczna oznaczania wtrąceń SiO_2 w stali.
A. Skąpski, A. Bielański i M. Sobieski, Hutnik, 10, 469—473, (1938).

Postępy w metalurgii żeliwa ciągliwego.
A. Dagman, Hutnik, 10, 436—444, (1938).
Rodzaje i własności mechaniczne żeliwa ciągliwego oraz jego obróbka termiczna.

Przetapianie otoczek żeliwnych w żeliwiaku.
M. Czyżewski, Hutnik, 10, 428—436, (1938).
Teoretyczne rozważanie obliczeń w celu ustalenia właściwych warunków prowadzenia żeliwiaka oraz wyniki badań żeliwiaka prowadzonego wg wskazań wynikających z założeń teoretycznych.

INŻYNIERIA CHEMICZNA.

Drewno jako paliwo zastępcze.
Fr. Krzysik, Sprawozdania i Prace Polskiego Komitetu Energetycznego, 12, 79—82, (1938).
Dane cyfrowe odnośnie zapotrzebowania drewna. Problem zużytkowania odpadków.

Paliwo zastępcze w piecach przemysłowych (metalurgicznych) opalanych gazem ziemnym.
J. Malecki, Przegląd Mechaniczny, 4, 400—405, (1938).

Pomiary wysokich temperatur i postęp w składaniu termoelektrycznych par.
H. Wdowiszewski, Technik, 11, 265—276, (1938).

Tezy Komisji Torfu i Drewna Polskiego Komitetu Energetycznego w sprawie wyzyskania torfu i drewna jako paliw zastępczych.
Sprawozdania i Prace Polskiego Komitetu Energetycznego, 12, 90—92, (1938).

Torf jako paliwo dla celów domowych i przemysłowych.
T. Turczynowicz, Sprawozdania i Prace Polskiego Komitetu Energetycznego, 12, 77—79, (1938).
Zasoby torfu, przygotowanie i wykonanie eksploatacji. Konieczność przygotowania pracowników.

Zaopatrzenie zakładów przemysłowych w ciepło i energię mechaniczną.
M. K. B., Technika Cieplna, 16, 135—138, (1938).
Omówienie głównych czynników decydujących o wyborze instalacji dostarczającej zakładowi przemysłowemu mocy i ciepła.

Z zagadnień wytrzymałościowych zbiorników o wysokim ciśnieniu wewnętrznym.
M. T. Huber, Przegląd Mechaniczny, 4. 395—399, (1938).

RÓŻNE.

Eksport produktów chemicznych w I półroczu 1938 r.
Polska Gospodarcza, 19, 1233—1234, (1938).

Rozwój gospodarczy Polski a prawo patentowe.
W. Hein, Technik, 11, 276—280, (1938).

Ulgi inwestycyjne.
Wiadomości Gospodarcze, Nr 8, 2—3, (1938).

PRZEGLĄD PATENTÓW POLSKICH

Czerwiec 1938.

P. P. 26585 Fritz Wernli, Szwajcaria. PALNIK GAZOWY do ogrzewania zasilany olejem surowym i zaopatrzony w zespół gaźnikowy.

„ 26586 I. G. Farbenindustrie. SPOSÓB POLEPSZANIA WYBARWIEŃ.

„ 26578 Heberlein et Co, Szwajcaria. Sposób WYTWARZANIA WZORÓW na tkaninach.

„ 26597 Gewerkschaft Mathias, Stinnes, Niemcy. Sposób wytwarzania KOKSU WOLNEGO OD POPIOŁU, zwłaszcza do wyrobu węgli elektrodowych.

„ 26616 Theodor Kretz, Niemcy. PIEC KOKSOWNICZY ze ścianami ogniowymi ogrzewanymi od wewnątrz.

P. P. 26695 Edward Kuhl, Niemcy. PIEC KOKSOWNICZY z ruchomymi pustymi ścianami grzejnymi.

„ 26641 Kurt Repetzki, Niemcy. Sposób wyrobu BRYKIETÓW z miału węglowego i koksowego oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

„ 26684 Imperial Chemical Industries Ltd, Anglia. Sposób krótkodrożny DESTYLACJI w próżni wysokiego stopnia oraz aparat do wykonywania tego sposobu.

„ 26607 I. G. Farbenindustrie. Sposób ODDZIELANIA GAZÓW kwaśnych od amoniaku.

„ 26620 I. G. Farbenindustrie. URZĄDZENIE DO ELEKTROLIZY wodnych roztworów Na_2SO_4.

P. P. 26697 Stanisław Bretsznajder, Polska. Sposób wytwarzania CZYSTEGO TLENKU GLINU.

„ 26621 I. G. Frabenindustrie. Sposób wytwarzania WĘGLOWODORÓW CIEKŁYCH lub ich pochodnych tlenowych przez działanie wodoru na tlenki węgla.

„ 26594 International Hydrogenation Patento Co Ltd, Lichtenstein. Sposób KATALITYCZNEGO UWODARNIANIA WĘGLA, zwłaszcza węgla brunatnego lub podobnych stałych materiałów węglowych.

„ 26719 I. G. Farbenindustrie. Sposób wytwarzania PRODUKTÓW KONDENSACJI rozpuszczalnych w wodzie.

„ 26595 Fabryka Chemiczno - Farmaceutyczna „Ges“, Polska. — Sposób wytwarzania DWUFENYLOPIPERAZYNY.

„ 26608 Farmaceutyczne Zakłady Przemysłowe Aleksander Wieniewicz, Polska. Sposób wytwarzania N- podstawionych oraz N, N- podstawionych AMIDÓW AROMATYCZNYCH kwasów sulfonowych.

„ 26717 Neunkircher Eisenwerk, Niemcy. Sposób wytwarzania ŻUŻLOWYCH NAWOZÓW fosforowych.

„ 26628 N. Vennootschap Machinerieen en Apparaten Fabrieken „Meaf“, Niderlandy. — POWLECZONA ELEKTRODA do elektrycznego spawania łukowego.

P. P. 26701 Józef Winkler, Wacław Junosza-Piotrowski i „Galicja“, Polska. Sposób otrzymywania ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH z kwaśnych odpadków porafinacyjnych.

„ 26682 Henkel et Cie, Niemcy. Sposób ROZSZCZEPIANIA TŁUSZCZÓW i urządzenie do wykonywania tego sposobu.

„ 26648 I. G. Farbenindustrie. Aparat do wytwarzania ACETYLENU.

„ 26700 I. G. Farbenindustrie. URZĄDZENIE DO WSKAZYWANIA ILOŚCI zapasu węglika wapnia, znajdującego się w obrotowym bębnie sitowym aparatu do wytwarzania acetylenu.

„ 26720 Fabryka Przędzy i Tkanin Sztucznych Chodaków i Stanisław Czerwiński, Polska. URZĄDZENIE DO MYCIA I ODSIARKOWYWANIA włókien sztucznych.

„ 26575 Chonoin gyógyszer és vegyészeti termekek gyára, Węgry. Sposób WYTWARZARZANIA ŚRODKA LECZNICZEGO z jodoformu i gwajakolu.

„ 26656 Chemische Fabrik von Heyden, Niemcy. Sposób wytwarzania TRWAŁYCH ROZTWORÓW związków zawierających czynny chlorowiec, zwłaszcza dwuchlorowcoamidów kwasów arylosulfonowych

„ 26579 „Antiba“, Polska. Sposób wytwarzania ŚRODKÓW, DZIAŁAJĄCYCH ZABÓJCZO NA BAKTERIE PRÓCHNICY w jamie ustnej.

ZJAZDY I WYSTAWY

Ogólnopolski Zjazd Mleczarstwa Prywatnego organizowany przez Zrzeszenie Właścicieli Mleczarni Prywatnych R. P. odbędzie się w dniach od 10 do 15 listopada br. w Warszawie.

Równocześnie odbywać się będzie Wystawa Maszyn i Sprzętu Mleczarsko-Serowarskiego. Ma ona dać przegląd ogólny produkcji krajowej w zakresie maszyn i sprzętu mleczarskiego oraz zapoznać polskich mleczarzy z nowoczesną aparaturą, higieną i działem spożywczym.

(Wg Gaz. Handl. X. 38).

Międzynarodowy Kongres Odlewniczy w Polsce odbył się w dniach od 8 do 11 września 1938 r. Obrady toczyły się pod hasłem: „współpraca konstruktora z odlewnikiem i jej wpływ na usprawnienie pracy w odlewni“.

Otwarcia Kongresu w obecności przedstawicieli władz państwowych, samorządowych, sfer naukowych i dyplomatycznych dokonał w auli Politechniki Warszawskiej rektor Politechniki W. Prof. Zawadzki. Z kolei przemawiali: przewodniczący Komitetu Wykonawczego Kongresu Inż. K. Gierdziejewski, który przedstawił krótko owoce dotychczasowych Kongresów Odlewniczych, a następnie wiceminister przemysłu i handlu dr A. Rose i J. G. Schwietzke prezes Comité International des Association Techniques de Fonderie, pod egidą której to organizacji odbył się Kongres.

Wśród referentów znaleźli się tacy znawcy odlewnictwa jak Prof. A. Portevin, Prof. H. Thyssen, Inż. H. Jungbluth, Dr W. Klauss, Inż. Delport, Prof. Girardet, Prof. Buzek, Prof. Czochralski, Prof. Feszczenko-Czopiwski, Prof. Krupkowski i wielu innych.

Uczestnicy Kongresu poza obradami zwiedzili szereg obiektów przemysłowych w Warszawie oraz Instytut Metalurgii i Metaloznawstwa, a następnie wzięli udział w wycieczkach po Polsce, mających na celu obejrzenie zakładów przemysłowych i zapoznanie się z pięknem polskiego krajobrazu.

Kongres zgromadził ok. 400 uczestników. Zagranicę reprezentowało 150 delegatów. Byli to przedstawiciele: Belgii, Czechosłowacji, Francji, Holandii, Niemiec, Rumunii, Szwajcarii, Węgier, Wielkiej Brytanii, Włoch, Stanów Zj. Ameryki Płn., Afryki Pł. i Australii.

XVIII Międzynarodowy Kongres Chemii Przem. zorganizowany przez Société de Chimie Industrielle obradował w Nancy.

W programie były obrady w sześciu grupach obejmujących 22 sekcje. Miały one rozpatrywać zagadnienia z następujących dziedzin:

Fabryka i pracownia, paliwa, metalurgia i przemysł nieorganiczny, przemysł organiczny, przemysł rolny i rolnictwo, organizacja gospodarcza.

Kongres zgromadził ok. 500 uczestników, w tym 21 delegacji zagranicznych. Polskę reprezentowała delegacja, na której czele stali Prof. Dr Tadeusz Urbański, Dr A. Zmaczyński z Ch. I. B. i Inż. T. Zamoyski.

Obrady rozpoczęły się 22 września, po dwóch dniach jednak zostały zawieszone bezterminowo ze względu na napiętą sytuację polityczną.

K O M U N I K A T Y

Ze Związku Inżynierów Chemików

Związek Inżynierów Chemików R. P. będzie święcił w wszystkich swych Oddziałach uroczystość 20-lecia Polski Odrodzonej. Przegląd Chemiczny wyda osobny numer obejmujący dorobek przemysłu chemicznego w okresie tego 20-lecia. Numer ten ukaże się ze względów technicznych z początkiem 1939 roku.

Z Sekcji Inżynierii Chemicznej

W dniach 1 i 2 lutego 1939 r. projektuje się Zjazd Sekcji Inżynierii Chemicznej Z. I. Ch. we Lwowie lub na Śląsku Zaolzańskim poświęcony tematowi ogólnemu:

„Jakie aparaty chemiczne buduje się w kraju i jakie wytwarza się w kraju specjalne materiały na ich budowę".

Projektowane odczyty:

1. Odczyty ogólne na temat sposobów obliczania aparatury chemicznej.
2. Ekonomiczne na temat importu i eksportu aparatury chemicznej i materiałów specjalnych na ich budowę (sprawy patentowe).
3. Odczyty branżowe reprezentantów firm budujących aparaty chemiczne dla przedstawienia ich zakresu działalności w sposób ściśle fachowo-naukowy.
4. O budowie aparatury chemicznej lokalnie przez konsumentów tj. wytwórnie chemiczne i brakach zasadniczych w dziedzinie budowy aparatury chemicznej polskiej i materiałów.
5. Dyskusja i wnioski.

Zgłoszenia na odczyty przyjmuje:

Związek Inżynierów Chemików R. P. Okręg Lwowski, Lwów, Politechnika. Sekcja Inżynierii Chemicznej Związku I. Ch., Lwów, Politechnika.

Tamże proszę skierowywać korespondencję porozumiewawczą.

Z Sekcji Przemysłu Nieorganicznego

Sekcja organizuje w dniu 10 listopada br. zebranie odczytowo-dyskusyjne na temat korozji pod wpływem związków azotowych. Zebranie odbędzie się w lokalu Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Woj. Śl. w Katowicach, pl. Wolności 8 I p. Początek o godz. 15-tej.

Program:

Prof. Dr A. Skąpski (Akad. Górn. Kraków): Badania laboratoryjne w problemach korozji naturalnej.

Inż. W. Kwaśniewski (S. A. Giesche, Szopienice): Zjawiska korozji w fabryce kwasu siarkowego metodą komorową.

Inż. Kozłowski („Boruta" S. A. Zgierz): Kilka uwag nad korozją tworzyw związkami azotu, zaobserwowaną w fabryce Zakł. Chem. „Boruta" S. A.

Inż. J. Wiśniewski (Z. F. Z. A. Chorzów): Objawy korozji przy fabrykacji kwasu azotowego i jego soli.

Inż. M. Jaworek (Z. F. Z. A Mościce): Korozja metali w przemyśle azotowym.

Dr Inż. M. Śmiałowski (Warszawa, Politechnika): Międzykrystaliczna korozja stali węglowej w roztworach azotanu amonowego.

Inż. St. Gąsiorowski (Z. F. Z. A. Chorzów): Korozja w fabryce sody.

Prof. Dr A. Skąpsk (Akad. Górn. Kraków): Próba teoretycznego ujęcia zjawisk korozji pod wpływem związków azotowych.

Dr Inż. A. Farnik (Huta Baildon, Katowice): Stan krajowej produkcji stali kwasoodpornych w świetle potrzeb przemysłu azotowego.

* * *

Sekcja Przemysłu Nieorganicznego organizuje w pierwszych miesiącach 1939 r. Zjazd poświęcony zagadnieniom rozwoju polskiego przemysłu azotowego. Program Zjazdu, który odbędzie się najprawdopodobniej w Katowicach, przewiduje referaty na tematy gospodarcze, techniczne i rolnicze oraz dyskusje. Zawiadamiając o powyższym Zarząd Sekcji zaprasza P. T. Kolegów do współpracy. (Adres Zarządu: Chorzów III. Z. F. Z. A.).

Z Sekcji Fachowej Przemysłu Organicznego

Z powodu wyborów delegatów do Kolegium Wojewódzkiego do Senatu oraz wyborów do Sejmu, termin zebrania Sekcji Organicznej z dziedziny tłuszczów przesuwa się na dzień 20 listopada 1938 r. Zebranie odbędzie się o godzinie 9-tej w tym samym lokalu w Katowicach z nieco zmienionym porządkiem dziennym, a mianowicie:

Godz. 9.00 (punktualnie): Zagajenie.
„ 9.15 Inż. Jan Podraszko: Zagadnienie przemysłu tłuszczowego w Polsce.
„ 9.45 Inż. T. Zamoyski: Zagadnienie importu tłuszczów zwierzęcych, surowców oraz produktów tłuszczowych.
„ 10.15 Inż. Łucjan Miller: Uwagi o zagadnieniu usprawnienia pewnych dziedzin przemysłu tłuszczowego.
„ 10.30 Dyskusja nad powyższymi referatami oraz nad referatami z tej dziedziny umieszczonymi w Przeglądzie Chemicznym Nr 7 (lipiec 1938).
„ 11.00 Przerwa.
„ 11.30 Inż. Walenty Nowacki: Wytyczne polskiej polityki tłuszczowej i zagadnienie surowcowe.
„ 12.00 Mgr H. Romanowicz: Oświetlenie zagadnień polityki tłuszczowej z punktu widzenia interesów polskiego rolnictwa.
„ 12.15 Dyskusja nad powyższymi referatami.
„ 12.45 Dr Stefan Namysłowski: Zagadnienie tłuszczów utwardzonych.
„ 13.15 Dyskusja nad tym referatem oraz nad referatem z tej dziedziny z Przeglądu Chemicznego Nr 7.
„ 13.30 Inż. Antoni Świnarski: Produkcja i rafinacja tłuszczu kostnego.
„ 13.50 Dyskusja nad tym referatem.
„ 14.00 Przerwa obiadowa. Przewidziany wspólny obiad w restauracji „Patria" przy ul. Mickiewicza 22.
„ 15.30 Dr Arnold Friedman: Przemysł mydlarski z punktu widzenia gospodarczego.

Godz. 16.00 Dyskusja na tym referatem oraz nad referatem z tej dziedziny z Przeglądu Chemicznego Nr 7.
„ 16.15 Dr Kazimierz Lichtenstein: Analiza wahań notowań giełdowych lnu i rzepaku w Polsce, w latach 1932—1938.
„ 16.45 Inż. L. Szelenberg: Realizacja akcji preferencyjnej dla krajowych surowców przez przemysł olejarski.
„ 17.15 Dyskusja nad tymi referatami, nad referatem z tej dziedziny, umieszczonym w Przeglądzie Chemicznym Nr 7, oraz nad całością zagadnienia. Ewentualnie uchwalenie wniosków i rezolucji.

Uczestnicy zebrania, którzy zechcą wziąć udział we wspólnym obiedzie, winni się zgłosić pod adresem Sekcji, możliwie do 17 listopada.

* * *

Sekcja Fachowa Przemysłu Organicznego Z. I. Ch. R. P. organizuje w Warszawie w miesiącu lutym 1939, zebranie odczytowo-dyskusyjne z dziedziny wielkiego przemysłu organicznego, obejmującego surowce organiczne, aromatyczne i alifatyczne, półprodukty aromatyczne i alifatyczne, przemysł barwników syntetycznych, farbiarstwo, organiczne materiały wybuchowe i gazy bojowe, przemysł farmaceutyczny, perfumeryjny, fotograficzny itp. Celem zebrania odczytowo-dyskusyjnego będzie bliższe zapoznanie się z tymi zagadnieniami, omówienie braków tych przemysłów w gronie specjalistów i zaproszonych gości.

Prosimy o przygotowywanie krótkich referatów 20—30 min. z dziedziny tych przemysłów i zgłaszanie się pod adres: Inż. Józef Bojanowski, Wielkie Hajduki, Kolejowa 17.

Z Okręgu Warszawskiego.

Dnia 15. XI. 1938 r. w lokalu Związku Inżynierów Chemików R. P. w Warszawie, ul. Krucza 14 o godz. 18-tej odbędzie się posiedzenie dyskusyjne w sprawie wygłoszonego dnia 4. X. 38 odczytu prof. Z. Wojnicz-Sianożęckiego pt. „O reformie studiów na wydziale chemicznym politechnik“. Koledzy, którzy nie będą mogli być obecni na tym zebraniu, a mieliby jakieś wnioski w sprawie wspomnianej reformy studiów, proszeni są o nadesłanie swych wniosków do Zarządu Okręgu Warszawskiego.

Uchwałą Okręgu Warszawskiego zostali przyjęci w poczet członków następujący Koledzy:
Bujalski Bolesław inż., Warszawa, Filtrowa 30.
Chrzanowska Maria inż., Łowicz, Starościńska 6.
Urbanowa Czesława inż., Warszawa, Marszałkowska
Żółtowski Zdzisław inż., Warszawa, Wspólna 51.

Prace nad Kalendarzem Chemicznym są już na ukończeniu. — Obecne wydanie Kalendarza będzie znacznie poszerzone. Zwracamy się tą drogą do P. T. Firm o nadsyłanie zamówień na ogłoszenia pod adresem: Komitet Redakcyjny Kalendarza Chemicznego, Związek Inżynierów Chemików R. P., Okręg Warszawski, Warszawa, Krucza 14.

Cena ogłoszeń: cała strona — 180 zł, pół strony — 100 zł, 1/4 strony — 60 zł, ogłoszenia przed tekstem a 25% drożej, wkładka na kolorowym kartonie — 300 zł.

Z Okręgu Lwowskiego.

W najbliższych miesiącach projektowane są następujące odczyty:

9. XI. 38. Inż. Zdzisław Sokalski: Zagadnienie produkcji lanitalu w Polsce.
7. XII. 38. Inż. Roman Jaremkiewicz: Metody badawcze stosowane w ocenie futer.
18. I. 39. Inż. Kazimierz Kluczycki: Wrażenia z pobytu w Niemczech.
8. II. 39. Dr Witold Romer: Pomiar kontrastu i czułości papierów fotograficznych.

Decyzją Zarządu zostali przyjęci na członków następujący Koledzy:

Batkowski Tadeusz inż. Grudziądz, Słowackiego 11.
Curyło Jan inż. Lwów, Politechnika.
Dobrowolski Romuald inż. Drohobycz, Polmin.
Kulawikowa Maria inż. Lwów, Politechnika.
Laskowski Henryk inż. Lwów, L. Sapiehy 28.
Witekowa Stanisława inż. Lwów, Politechnika.

Komunikat Sekcji Pośrednictwa Pracy.

Referat Pośredn. Pracy Okr. Lw. ZICh. dysponuje stale zgłoszeniami o wolnych posadach. Wskutek braku jednak aktualnego spisu i adresów Kolegów bezrobotnych wiele stanowisk zostaje za późno obesłanych i wskutek tego przepada dla naszego Okręgu.

Prosimy przeto o jak najrychlejsze zgłoszenie się pisemne wszystkich Kolegów bezrobotnych, ewentualnie chcących zmienić posady, z podaniem ostatniego adresu.

Zawiadomienie o stanie bezrobocia należy przesyłać do Referatu Pośr. Pracy stale co miesiąc, w przeciwnym wypadku Kolega taki zostanie automatycznie skreślony z listy bezrobotnych.

Ze Związku Chemików Polskich

Oddział Lwowski Z. Ch. P. będzie miał możność skierowania kilku chemików na posady w szkolnictwie zawodowym. Prosimy P. T. reflektantów o rychłe zawiadomienie Zarządu, zapodanie kwalifikacyj i warunków.

Wydawca: Związek Inżynierów Chemików R. P. Redaktor odp.: Prof. Dr Tadeusz Kuczyński.
Sekretarz Redakcji: Inż. Stefan Szybalski.
Redakcja i Administracja: Lwów, Politechnika. Telefon 204-51.

Odbito w Drukarni Urzędniczej we Lwowie, ul. Zielona 7. Telefon 291-07.